Măriuca Marcu Ion Moga

Dicționar elementar de științe

matematică
fizică
astronomie

Scanned with OKEN Scanner

Măriuca Marcu Ion Moga

Dicționar elementar de științe

matematică
fizică
astronomie

Editura științifică și enciclopedică
București, 1978

Scanned with OKEN Scanner

Coperta de GHEORGHE MOTORA

Revizie ştiinţifică:
Prof. dr. doc. NICOLAE BĂRBULESCU
SABIN VÂLCEANU
dr. ION PURCARU

Redactor coordonator:
Ing. VASILE VĂCARU

Tehnoredactor: MARILENA DAMASCHINOPOL

Coli de tipar: 10,50. Tirajul 6 400 ex. legate + 50 000 ex. broşate. Bun de tipar: 4. 12. 1978.

Tiparul executat sub comanda nr. 2154 la
Întreprinderea poligrafică
„13 Decembrie 1918"
str. Grigore Alexandrescu nr. 89—97
Bucureşti,
Republica Socialistă România

Scanned with OKEN Scanner

A

A → amper

a → ar

abac, instrument simplu de calcul, utilizat pentru efectuarea operațiilor aritmetice elementare. Se compune dintr-o tăblie prevăzută cu șanțuri în care se așează pietricele sau dintr-un cadru cu vergele pe care se pot deplasa bile. Cunoscut din antichitate, a fost înlocuit, începînd cu sec. 13, de algoritmi utilizați pentru efectuarea operațiilor în scris. Este folosit și astăzi în unele variante perfecționate, cum ar fi *sciotul* rusesc sau *sorobanul* japonez.

aberația luminii, modificare aparentă a poziției unui astru observat de pe Pămînt, datorită mișcării relative a observatorului și vitezei finite de propagare a luminii. Sin. *aberația stelelor*. Se descompune în: *aberație diurnă*, datorată mișcării de rotație a Pămîntului în jurul axei proprii, *aberație anuală*, datorată mișcării de revoluție a Pămîntului și *aberație seculară*, datorată deplasării sistemului solar față de stelele vecine (în direcția apexului). Unghiul dintre direcția *BO* de observare a astrului și cea reală *AO* (fig. A.1) este: $\alpha = \frac{v}{c} \sin \theta$, unde v este viteza relativă a observatorului

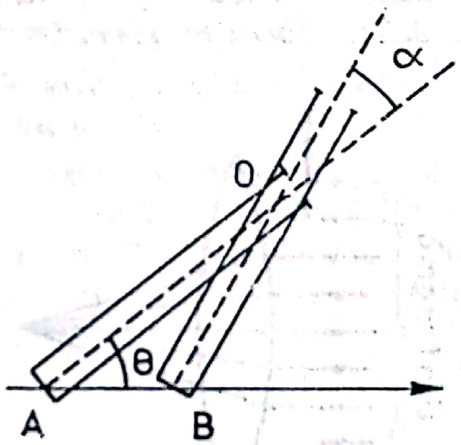


Fig. A.1

față de astru, θ unghiul dintre direcția lui de mișcare și cea către astru, iar c viteza luminii.

aberație optică, deformare a imaginii unui obiect produsă într-un sistem optic. Se datorește fenomenelor de dispersie (aberație cromatică) și de refracție a luminii (aberații de sfericitate și geometrică). *Aberația cromatică* apare datorită faptului că indicele de refracție al luminii ce străbate mediile transparente (lentile, pris-

Scanned with OKEN Scanner

me etc.), din care este alcătuit sistemul optic, nu este același pentru diferite lungimi de undă, astfel încît imaginile obținute prezintă irizații pe contur. O corectare parțială se poate obține prin realizarea unei apropieri maxime a celor două focare, în sistemele optice acromatice. *Aberația de sfericitate* se produce datorită suprafețelor sferice componente ale sistemelor optice, ca o consecință a faptului că razele centrale (sau paraxiale) converg în alt focar decît cele marginale; în scopul atenuării ei se recurge la diafragme, care delimitează secțiunea fasciculelor paraxiale (fig. A.2). *Aberația geometrică* se

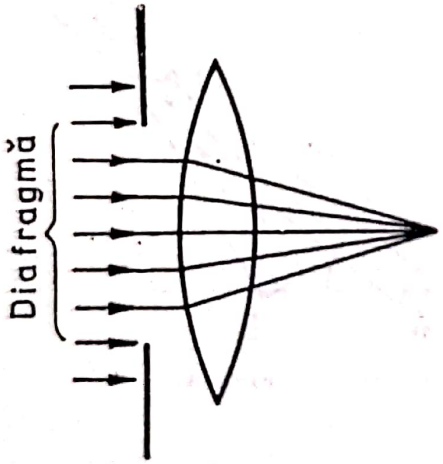


Fig. A.2

explică prin formarea unor imagini deformate, datorită faptului că drumurile optice ale razelor ce concură la formarea imaginii unui punct diferă. Se prezintă sub formă de → *astigmatism*, → *coma* sau → *distorsiune*.

ablație, fenomen fizic prin care un corp (meteorit, satelit etc.), ce străbate rapid atmosfera terestră, pierde din substanță ca urmare a încălzirii sale, pînă la incandescență, datorită frecării cu aerul. Pentru protejarea navelor cosmice se prevăd scuturi ablative, confecționate din materiale termoizolante speciale.

abscisă, prima coordonată carteziană a unui punct. În plan reprezintă, în valoare absolută, distanța punctului la axa *Oy*. Este pozitivă sau negativă, după cum punctul se găsește la dreapta sau la stînga axei *Oy*. Se notează cu litera *x*. → *axă de coordonate*.

absorbție 1. Reținere de către o substanță solidă sau lichidă (numită *absorbant*) a unui fluid (numit *absorbit*) care a pătruns în toată masa substanței. **2.** Micșorare a intensității unui fascicul de radiații care străbate o substanță, datorată cedării energiei sale particulelor pe care le întîlnește. Fenomenul se supune unei legi exponențiale, de forma: $I = I_0 e^{-\alpha x}$, unde I_0 este intensitatea fasciculului incident, I intensitatea acestuia după ce a străbătut stratul de grosime x, iar α *coeficientul de absorbție*, caracteristic substanței.

abundență, mărime ce caracterizează proporția în care se află un anumit izotop al unui element într-un amestec natural de izotopi ai elementului respectiv *(abundență izotopică)* sau în care se află un element în materia din univers *(abundență cosmică)*.

accelerator, instalație în care particulele cu sarcină electrică (de ex. electroni, protoni, deuteroni)

Scanned with OKEN Scanner

sînt accelerate pînă la viteze foarte mari, sub acțiunea unor cîmpuri electrice și/sau magnetice de o configurație specială. Este utilizat la studiul reacțiilor nucleare și al particulelor elementare. După domeniul de viteze imprimate particulelor, există *acceleratoare relativiste* și *nerelativiste*, iar după forma traiectoriei descrise de particule (rectilinie sau curbilinie), există *acceleratoare liniare* și *ciclice*. După cîmpul accelerator, se deosebesc: acceleratoare directe, de inducție, rezonante și cu undă progresivă. În *acceleratoarele directe* particulele sînt accelerate în spațiul dintre doi electrozi între care se aplică o tensiune electrică înaltă. Un astfel de accelerator este cel numit Van de Graaf, în care cei doi electrozi sînt sferele conductoare a două generatoare Van de Graaf. În *acceleratoarele de inducție*, un cîmp magnetic variabil produce cîmpul electric accelerator; există acceleratoare liniare, conținînd un șir de electromagneți alimentați în curent alternativ, și ciclice (de ex. betatron), constînd dintr-un electromagnet de o formă specială alimentat în curent alternativ. *Acceleratoarele rezonante* conțin un sistem de electrozi alimentați în curent alternativ de înaltă frecvență; timpul în care particulele străbat spațiul dintre cei doi electrozi se alege egal cu un număr întreg de semiperioade ale curentului alternativ. Ele pot fi liniare (fig. A.3), electrozii luînd forma unor cavități cilindrice, sau ciclice, de diverse tipuri: ciclotron, fazotron, sincrotron. *Acceleratoarele cu undă progresivă* produc accelerarea continuă a particulelor prin propagarea lor într-un ghid de undă de o construcție specială.

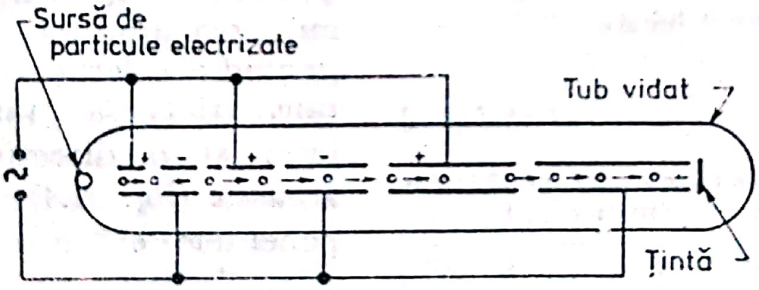


Fig. A.3. Accelerator rezonant liniar. Lungimile electrozilor cilindrici străbătuți de particulele accelerate sînt tot mai mari, pe măsură ce viteza acestora crește, iar polarizarea electrozilor se inversează la fiecare semiperioadă a tensiunii de alimentare.

accelerația gravitației, accelerație gravitațională

accelerația greutății *(g)*, accelerație inițială de cădere liberă a unui corp aflat în vecinătatea unui astru. Sin. *accelerația căderii libere*; (impropriu) *accelerație gravitațională*. Depinde atît de forța de atracție a astrului (→ *accelerație gravitațională)*, cît și de forța centrifugă de inerție (cu atît mai mare cu cît viteza de rotație

a astrului este mai mare), astfel că valoarea sa variază cu altitudinea și latitudinea locului (→ tabelele 1 și 2). În cazul Pămîntului

Tabelul 1

Variația accelerației greutății pe Pămînt în funcție de altitudine (h)

h m	g_h m/s²
0	9,80665
1 000	9,803
4 000	9,794
8 000	9,782
16 000	9,757
32 000	9,71
100 000	9,60
500 000	8,53
1 000 000*	7,41
380 000 000**	0,00271

*Altitudinea orbitelor de sateliți

**Altitudinea orbitei lunare

Tabelul 2

Variația accelerației greutății pe Pămînt în funcție de latitudine (φ)

φ(°)	g_φ	φ(°)	g_φ
0	978,0	50	981,1
10	978,2	60	981,9
20	978,7	70	982,6
30	979,3	80	983,1
40	980,2	90	983,2

are valori diferite la pol, ecuator etc. De obicei, se definește valoarea *normală*, la nivelul mării și latitudinea de 45°, $g_n = 9{,}80665$ m/s².

accelerație ($\vec{a}$), mărime fizică vectorială, care exprimă variația vitezei unui mobil în raport cu intervalul de timp corespunzător acestei variații. Se măsoară în metri pe secundă la pătrat (m/s²). Pentru un interval de timp limitat, măsurabil, Δt, se poate calcula *accelerația medie* cu ajutorul formulei: $a_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$, $\Delta \vec{v}$ fiind variația corespunzătoare a vitezei. Cînd acest interval este extrem de mic, tinzînd către zero, accelerația astfel calculată este *accelerația instantanee*. După cum accelerația este constantă (sau nulă) sau variază în timp, mișcarea mobilului este uniform variată (sau uniformă) sau variată. Accelerația pozitivă determină o creștere în timp a vitezei, mișcarea fiind accelerată, iar accelerația negativă (sau *decelerația*) determină o scădere în timp a acesteia, mișcarea fiind încetinită. Descompunînd accelerația după o direcție tangențială la traiectoria mobilului și o direcție normală la aceasta (fig. A.4), se obțin componentele ei: *accelerația tangențială* $\vec{a}_t$, care modifică viteza în mărime, și *accelerația normală* $\vec{a}_n$

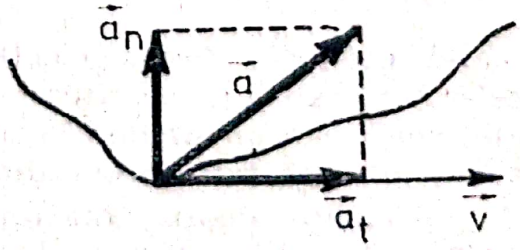


Fig. A.4

Scanned with OKEN Scanner

(sau *centripetă*), care modifică direcția vitezei $\vec{v}$. În cazul particular al mișcării rectilinii, a_n este nulă, iar în cel al mișcării (uniform) circulare are expresia: $a_n = \frac{v^2}{R}$, unde v este viteza (constantă a) mobilului, iar R raza cercului descris de acesta.

accelerație gravitațională 1. Accelerație de mișcare în vid a corpurilor aflate într-un cîmp gravitațional, numeric egală cu forța cu care este atrasă unitatea de masă de către centrul de atracție. Sin. *accelerația gravitației.* Valoarea ei depinde de poziția punctului considerat față de centrul de atracție și reprezintă intensitatea cîmpului gravitațional în punctul respectiv. 2. → *accelerația greutății.*

accelerație unghiulară ($\vec{\alpha}$), mărime fizică exprimînd variația vitezei unghiulare a unui mobil în raport cu intervalul de timp corespunzător acestei variații. Se măsoară în radiani pe secundă la pătrat (rad/s²). *Accelerația unghiulară medie* se definește prin formula: $\vec{\alpha}_m = \frac{\Delta\vec{\omega}}{\Delta t}$, $\Delta\vec{\omega}$ fiind variația vitezei unghiulare în intervalul de timp Δt; cînd acest interval este extrem de mic, tinzînd către zero, valoarea respectivă este *instantanee*. În mișcarea circulară este o mărime scalară, iar în cea de rotație cu ax fix este o mărime unghiulară, avînd direcția axei fixe.

accelerometru, instrument folosit pentru măsurarea accelerației vehiculelor, în special a celor aeriene sau a navelor cosmice. Măsurarea se face într-o anumită direcție; pentru o determinare spațială, se află componentele accelerației după trei direcții cu ajutorul a trei accelerometre. În aviație și astronautică, aceste instrumente sînt gradate în multipli ai accelerației greutății, g.

acceptor, atom de impuritate într-un semiconductor, care poate primi un electron suplimentar, determinînd formarea unui gol cu sarcină pozitivă în masa semiconductorului. Nivelul de energie atomic ce captează electronul, numit *nivel acceptor*, se află în imediata vecinătate a zonei de valență a semiconductorului. Cele mai folosite impurități acceptoare sînt elementele trivalente: bor, indiu, galiu.

Achernar, steaua cea mai strălucitoare — α — din constelația Eridanul, aflată la aprox. 115 ani lumină. Aparține clasei spectrale B5, iar magnitudinea sa aparentă este 0,53.

acomodare, modificare spontană a curburii cristalinului ochiului, datorită căreia distanța focală a acestuia variază, în funcție de depărtarea pînă la obiectul privit, făcînd ca imaginea să se formeze pe retina ochiului (fig. A.5). Ochiul normal vede cu efort de acomodare obiectele aflate la o distanță cuprinsă între aproximativ 15 cm *(punct proximum)* și aproximativ 25 cm; obiectele mai îndepărtate sînt percepute fără

Scanned with OKEN Scanner

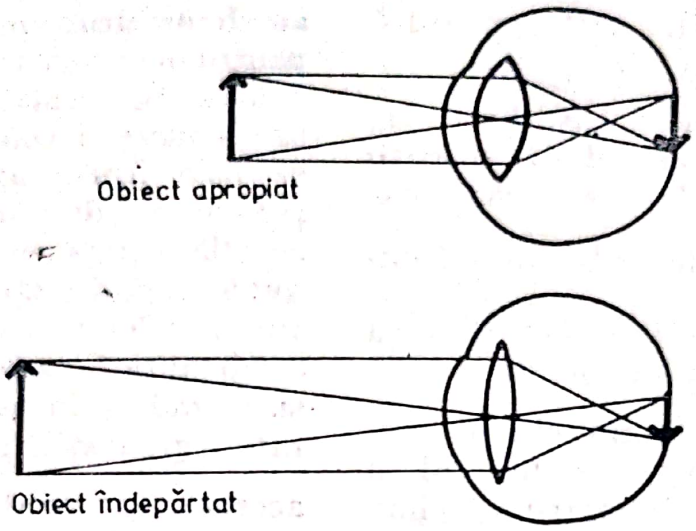


Fig. A.5

efort de acomodare, distanța maximă pînă la care ele se văd clar (numită *punct remotum*) fiind practic infinită.

acordare, modificare a frecvenței proprii de oscilație a unui sistem fizico-tehnic, în scopul egalizării ei cu o altă frecvență impusă de un factor exterior, pentru atingerea rezonanței.

acreție, fenomen fizic prin care un corp ceresc captează materie (praf cosmic, meteoriți etc.) din spațiul cosmic, mărindu-și astfel masa. Ex. căderea meteoriților pe Pămînt.

acromatism, calitate a unui sistem optic de a nu prezenta aberații cromatice. Se obține prin combinarea unor lentile, confecționate din tipuri diferite de sticlă (crown și flint), care dispersează lumina în mod diferit, compensîndu-și reciproc aberațiile cromatice introduse. Cele mai simple obiective de acest gen sînt alcătuite din două lentile subțiri — una convergentă din crown, iar cealaltă divergentă din flint (fig. A.6).

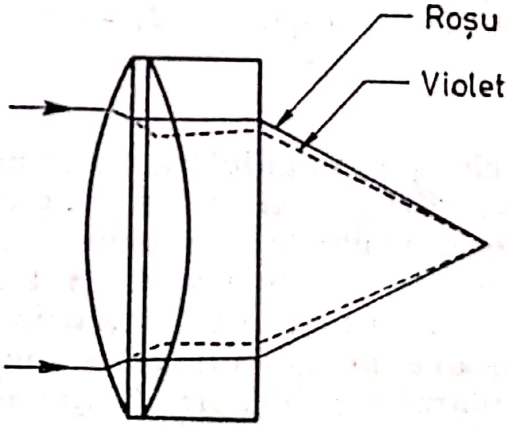


Fig. A.6

actinometrie, domeniu al fizicii ce se ocupă cu studiul radiației solare și al proceselor pe care le suferă aceasta în atmosferă și la suprafața Pămîntului. Aparatele folosite la măsurarea intensității radiației solare poartă în general denumirea de *actinometre.*

activitate, mărime ce caracterizează intensitatea dezintegrării unei substanțe emițătoare de particule alfa, beta sau gama. Se exprimă prin numărul de dezintegrări în unitatea de timp, în curie (Ci) sau rutherford (Rd). → *radioactivitate.*

activitate optică, proprietate a unor substanțe transparente de a roti planul de polarizație al luminii (sau al altor radiații electromagnetice) spre dreapta (substanțe *dextrogire*) sau spre stînga (substanțe *levogire*), în jurul direcției de propagare.

activitate solară, totalitate a fenomenelor ce au loc în straturile exterioare ale Soarelui — pete, erupții, protuberanțe etc. — a căror desfășurare influențează întregul sistem solar. Prezintă o evoluție ciclică, intensitatea fenomenelor solare trecînd periodic, la fiecare 11 ani, prin maxime (Soare activ) și minime (Soare calm). În special în fazele de maxim ale ciclurilor de activitate solară (sau *cicluri solare*) aceste fenomene acționează direct asupra proceselor din atmosfera terestră, geomagnetismului, radiocomunicațiilor etc., inducînd uneori variații bruște ale parametrilor caracteristici.

acumulator, dispozitiv ce permite înmagazinarea sub formă chimică a energiei electrice furnizată de un curent continuu (la încărcare) și restituirea unei părți din aceasta sub formă de curent continuu (la descărcare). Este constituit în principiu dintr-unul sau mai multe elemente galvanice reversibile. De obicei, sînt cunoscute acumulatoarele cu plumb, cu cadmiu-nichel, cu fier-nichel etc. Cel mai vechi și mai cunoscut tip este acumulatorul cu plumb. Acesta este alcătuit din plăci de două tipuri, cufundate într-o soluție de acid sulfuric (15—20%). Plăcile pozitive cuprind o masă activă de bioxid de plumb (PbO_2), iar cele negative au la suprafață plumb spongios. Fiecare element are o tensiune electromotoare (numită de servici) de cca 2 V. Orice acumulator este caracterizat prin *capacitatea* lui (cantitatea de electricitate pe care o poate elibera pînă la limita permisă pentru descărcare).

acustică, ramură a fizicii care se ocupă cu studierea sunetelor și a tuturor aspectelor legate de producerea, propagarea și recepționarea lor.

adeziune, atracție manifestată între moleculele, atomii sau ionii unor corpuri solide, lichide sau gazoase de naturi diferite.

adiabată, curbă obținută prin reprezentarea grafică a unei transformări adiabatice.

admitanță (Y), mărime inversă impedanței într-un circuit electric de curent alternativ, egală cu raportul dintre intensitatea eficace și tensiunea eficace. Unitatea sa de măsură este siemensul (S).

adsorbție, reținere și fixare pe suprafața unui solid *(adsorbantul)* a unei substanțe lichide sau gazoase *(adsorbatul).* Este cu atît

Scanned with OKEN Scanner

mai intensă cu cît temperatura este mai scăzută, iar polaritatea moleculelor adsorbatului și masa sa moleculară sînt mai mari. Fenomenul invers se numește *desorbție*.

aer, amestec de gaze din care este alcătuită atmosfera Pămîntului. În medie, la nivelul mării, cuprinde în special azot și oxigen (78,08 și, respectiv, 20,95% în concentrații volumice), precum și mici cantități de bioxid de carbon (0,03%) și gaze inerte, ca argon (0,93%), neon (0,01), heliu (0,0005%), kripton (0,0001%), xenon (0,00001%). Totodată, în funcție de gradele de umiditate și de poluare, în aer există cantități foarte mici, variabile, de: vapori de apă, hidrocarburi, particule de praf, compuși ai sulfului etc.

aerodinamică, ramură a mecanicii fluidelor ce se ocupă cu studiul mișcării aerului și, în general, al gazelor ca și al deplasării corpurilor în aer sau în alte medii gazoase.

aerostat, vehicul deplasabil în aer pe baza legii lui Arhimede, avînd multiple aplicații în meteorologie, astrofizică și aeronautică. Este constituit, în general, dintr-un balon și o nacelă, plutirea sa fiind asigurată prin umplerea balonului cu un gaz mai ușor decît aerul (de ex. heliu, hidrogen).

aerostatică, ramură a mecanicii fluidelor, care studiază condițiile de echilibru ale gazelor.

afeliu, punct de pe orbita unui corp ceresc aparținînd sistemului solar (de ex. planetă, cometă, asteroid), în care acesta se află la cea mai mare depărtare de Soare. → *periheliu*.

afix, numărul complex $z = a + ib$ atașat punctului din plan care, raportat la un sistem de coordonate carteziene, are abscisa a și ordonata b.

agent termic, corp prin intermediul căruia se realizează un transfer de căldură sau de frig, într-un sistem fizico-chimic.

agitație termică, mișcare dependentă de temperatură, complet dezordonată, a particulelor (atomi, ioni, molecule) constituente ale corpurilor. Ea încetează la zero absolut. Energia cinetică globală a acestor particule (atomi, ioni, molecule) determină temperatura absolută a corpului respectiv. → *teoria cinetică a gazelor*.

agregare → stare de agregare.

albedo, raport între fluxul luminos reflectat difuz de un corp și fluxul luminos primit. Poate fi calculat și în cazul corpurilor cerești fără lumină proprie (de ex. planete, sateliți). Astfel, pentru Lună este 0,073, iar pentru Pămînt 0,40.

alfabet Morse, sistem de reprezentare a literelor alfabetului, a cifrelor și a semnelor ortografice, potrivit căruia fiecare dintre acestea este asociat cu o combinație unică de puncte și linii. Este folosit în telegrafie și în semnalizările optice sau sonore. În telegrafie, punctul corespunde unui impuls de curent scurt, iar linia —

Scanned with OKEN Scanner

unuia mai lung; intervalul dintre două impulsuri este echivalent cu un punct, dintre două litere (cifre sau semne) cu 3 puncte, iar dintre două cuvinte cu 5 sau 6 puncte (→ tabelul 3).

Tabelul 3

Litere	Semne	Litere, cifre și punctuație	Semne
a	·—	v	···—
ă	·—·—	w	·— —
b	—···	x	—··—
c	—·—·	y	—·— —
d	—··	z	— —··
e	·	1	·— — — —
f	··—·	2	··— — —
g	— —·	3	···— —
h	····	4	····—
i	··	5	·····
j	·— — —	6	—····
k	—·—	7	— —···
l	·—··	8	— — —··
m	— —	9	— — — —·
n	—·	0	— — — — —
o	— — —	Punct	·····
p	·— —·	Virgulă	·—·—·—
q	— —·—	Punct și virgulă	—·—·—·
r	·—·	Două puncte	— — —···
s	···	Semn de întrebare	··— —··
t	—	Semn de exclamare	— —··— —
u	··—	Apostrof	·— — — —·

alfa Centauri, steaua cea mai apropiată de Soare, situată la cca 4,3 ani lumină, cea mai strălucitoare (α) din constelația Centaurul (magnitudine aparentă: 0,30). Are trei componente, cu străluciri, diametre și mase comparabile cu cele ale Soarelui. → *Proxima Centauri.*

algebră, ramură a matematicii care studiază generalizările operațiilor aritmetice. Primul pas l-a constituit utilizarea literelor pentru a desemna un număr oarecare. Apoi problema centrală a devenit rezolvarea ecuațiilor, culminînd cu enunțul ecunoscut sub numele de teorema fundamentală a al-

gebrei: „orice ecuație algebrică cu coeficienți numere complexe (în particular numere reale) admite o rădăcină număr complex", ceea ce permite demonstrarea teoremei: „orice ecuație algebrică de gradul n, admite n rădăcini". Preocupările algebrei s-au extins asupra operațiilor abstracte, definite pentru mulțimi nenumerice (matrici, permutări, vectori), ceea ce a condus la degajarea noțiunii de structură algebrică (grup, inel, corp, spațiu vectorial). La acest nivel algebra se sprijină pe teoria mulțimilor, obiectul său fiind deducerea tuturor consecințelor ce decurg dintr-un număr de axiome date, în scopul recunoașterii proprietăților generale ale unei mulțimi cu o anumită structură.

algoritm, procedeu ce furnizează soluția unui tip de probleme, prin repetarea de un număr finit de ori a unei prescripții de calcul ce se aplică datelor inițiale. Cel mai cunoscut este → *algoritmul lui Euclid. Teoria algoritmilor* stă la baza cercetărilor moderne legate de limbajele matematice și teoria calculatoarelor.

algoritmul lui Euclid, algoritm prin care se determină cel mai mare divizor comun a două numere naturale, a și b $(a > b)$, astfel: se împarte a la b, obținîndu-se un cît c_1 și un rest r_1 $(a = bc_1 + r_1)$; dacă $r_1 \neq 0$, urmează o nouă împărțire în care deîmpărțitul și împărțitorul sînt împărțitorul și, respectiv, restul din împărțirea precedentă; procedeul se repetă pînă la obținerea unei împărțiri fără rest, împărțitorul de aici fiind cel mai mare divizor comun căutat. Algoritmul poate fi aplicat și pentru aflarea celui mai mare divizor comun a două polinoame.

almucantarat, cerc de pe sfera cerească, paralel cu orizontul, pe care toate stelele au aceeași înălțime. Se numește și *cerc azimutal*.

Altair (Atair), una dintre cele mai strălucitoare stele de pe cer, aflată în constelația Vulturul, la o depărtare de aproximativ 16 ani lumină de Soare. Are diametrul puțin mai mare decît al acestuia, temperatura de cca 8000 K și magnitudinea aparentă de 0,77.

alternanță, porțiune (situată deasupra sau sub abscisă) a curbei de variație a unei mărimi oscilatorii, în care aceasta își păstrează același semn, pozitiv sau negativ.

alternator, generator electric de curent alternativ, funcționînd pe baza fenomenului de inducție electromagnetică. Este alcătuit (fig. A.7) dintr-un stator S — indusul —, pe care sînt dispuse bobine decalate între ele cu un anumit unghi, și un rotor R — — inductorul —, constituit din magneți permanenți sau electromagneți ai căror poli sînt dispuși alternativ. Prin rotirea inductorului, în înfășurările indusului legate alternativ la două borne, apare o tensiune electrică alternativă de frecvență egală cu np (n fiind turația rotorului pe secundă, iar p numărul polilor). Randamentul alternatorului este

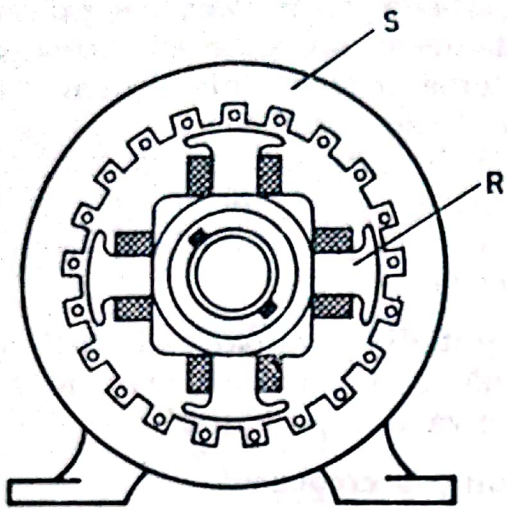


Fig. A.7

de cca 95% sau chiar mai mare; frecvența curentului electric furnizat este, de obicei, egală cu 50 Hz.

altimetru, instrument pentru determinarea altitudinii. Principiul său de funcționare este fie cel barometric, fie al sondajului sonor sau electromagnetic. Se utilizează în aviație, în astronautică și în topografie.

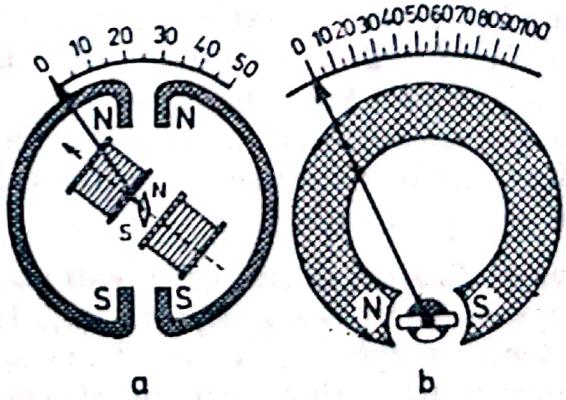
amonte (în), proprietate a unui punct de pe o rețea hidraulică sau electrică de a fi situat, față de sursa de energie hidraulică sau electrică, înaintea unui anumit punct de referință.

amorf, însușire a unui corp solid ale cărui proprietăți fizice nu variază în funcție de direcție, neexistînd vreo ordine spațială de așezare a particulelor sale componente (ca în cazul cristalelor).

amortizare, mișcare progresivă, în timp, a mărimilor caracteristice unui fenomen oscilatoriu; este datorată pierderii continue de energie prin frecare (la oscilațiile mecanice), prin efect electrocaloric (la oscilațiile electromagnetice) etc.

amper (A) **1.** Unitate de măsură fundamentală a intensității curentului electric. Este egală cu intensitatea curentului constant care, circulînd în doi conductori rectilinii, paraleli, de lungime infinită și secțiune neglijabilă, situați la distanța de un metru unul de altul, în vid, produce între aceștia o forță de $2 \cdot 10^{-7}$ newtoni pe fiecare metru de lungime. **2.** Unitate de măsură a tensiunii magnetice, egală cu tensiunea magnetică în lungul unei linii închise, produsă de o spiră străbătută de un curent electric cu intensitatea de un amper. Sin. *amperspiră.*

ampermetru, instrument pentru măsurarea intensității curentului electric dintr-un circuit. După principiul de funcționare și felul mecanismului de măsură, se cunosc mai multe tipuri de ampermetre: magnetoelectrice (fig. A.8 a), electromagnetice (fig. A.8 b),



a b

Fig. A.8

electrodinamice, termice, cu inducție. La toate însă deviația acului indicator este proporțională cu intensitatea curentului de măsurat. În funcție de valoarea intensității curentului se construiesc: *microampermetre, miliampermetre, ampermetre și kiloampermetre*. Calitatea unui ampermetru este dată de eroarea cu care se citește intensitatea curentului (ce dă și clasa aparatului), cele mai precise fiind cele caracterizate prin cele mai mici valori posibile pentru rezistența internă. Cele mai folosite ampermetre sînt cele electromagnetice. Pentru extinderea scalei unui ampermetru, în paralel cu acesta se montează un → *șunt*.

amperoră (A · h), unitate de măsură (tolerată) a cantității de electricitate, reprezentînd sarcina electrică transportată de un curent cu intensitatea de un amper în timp de o oră: 1 A · h = 1A · 1h. Este egală cu 3600 coulombi.

amperspiră (Asp), **amper (2)**

amplificare 1. Proces de mărire a valorilor unei mărimi datorită energiei furnizate de o sursă de aceeași natură, fără schimbarea modului de variație în timp a mărimii. **2.** Înmulțire cu un același număr, diferit de zero, a numărătorului și numitorului unei fracții, obținîndu-se o fracție egală cu cea inițială.

amplificator, aparat care realizează operația de → *amplificare* (1). Într-un amplificator electric sau electronic, semnalul de intrare poate fi reprodus cu intensitate mărită atît în ceea ce privește tensiunea, cît și intensitatea sau puterea curentului electric. Un astfel de amplificator poate fi un tub electronic cu trei sau mai mulți electrozi, un tranzistor etc. (→ *triodă, tranzistor*) în montaje adecvate.

amplitudine, valoare absolută maximă a elongației unei mărimi care variază periodic.

amurg → crepuscul

an, perioadă de timp în care Pămîntul descrie complet orbita sa eliptică în jurul Soarelui. Anul legal *calendaristic* (sau *civil*), considerat de 365 (*an comun*) sau de 366 *(an bisect)* zile, este diferit de anul real, *sideral*, egal cu intervalul de timp dintre două treceri succesive ale Soarelui în dreptul aceleiași stele. Valoarea acestuia din urmă este de 365 de zile, 6 ore, 9 minute și 9 secunde sau 365,2564 zile; de aceea, anului legal trebuie să i se aplice corecții periodice. Intervalul de timp cuprins între două treceri succesive ale Soarelui prin dreptul punctului vernal (numit an *tropic* sau *solar*), este egal cu 365 de zile, 5 ore, 48 minute, 46 secunde sau 365,2422 zile. Pentru compensarea diferenței dintre anul calendaristic și cel tropic, fiecare al patrulea an, denumit *bisect*, are 366 de zile, mai mult cu o zi decît anii *simpli*, de 365 de zile. → *anotimp*.

anaforeză → electroforeză

analiza luminii, examinare a unui fascicul luminos în scopul aflării

Scanned with OKEN Scanner

gradului și planului de polarizație al luminii. Se efectuează cu ajutorul analizorului.

analiză armonică, descompunere a unei mărimi periodice în oscilații armonice, de frecvențe egale cu multipli ai frecvenței acestora.

analiză combinatorie, combinatorică

analiză izotopică, examinare a unei substanțe compusă dintr-un singur element chimic, în scopul determinării felului izotopilor conținuți, ca și a proporției în care aceștia se găsesc în substanța respectivă. Se realizează cu ajutorul → *spectrografului de masă.*

analiză matematică, ramură a matematicii bazată pe noțiunea de limită, cu ajutorul căreia se definește derivata și integrala unei funcții. Apărută din necesitatea rezolvării unor probleme de geometrie (de ex. determinarea tangentei într-un punct la o curbă) și de fizică (de ex. determinarea vitezei instantanee într-o mișcare variată), analiza matematică și-a perfecționat metodele și și-a lărgit sfera aplicațiilor atît în cadrul matematicii (geometrie, algebră), cît și în afara ei (fizică, chimie, economie etc.).

analiză spectrală, metodă experimentală de determinare a compoziției chimice a diferitelor substanțe prin examinarea spectrelor de emisie sau de absorbție ale acestora. Comparînd liniile spectrale caracteristice unor elemente cunoscute cu spectrul unei anumite substanțe, se pot stabili, identificînd liniile spectrale, elementele conținute de aceasta (*analiza spectrală calitativă*), iar măsurînd intensitățile liniilor astfel identificate, se obține concentrația elementelor respective în substanța cercetată (*analiza spectrală cantitativă*). Analiza spectrală se efectuează în general cu spectrograful, înregistrîndu-se pe plăci fotografice spectrele cercetate, care sînt apoi „citite" de un comparator (prin comparație cu un spectru cunoscut). Pentru analiza cantitativă, intensitățile liniilor spectrale sînt măsurate cu un microfotometru iar, pe baza dependenței lor de concentrația în probă a elementului căruia îi aparțin, poate fi stabilită cu precizie valoarea acesteia din urmă.

analizor, dispozitiv optic (de ex. nicol, placă de sticlă), folosit la studiul stării de polarizare a luminii, bazat pe faptul că are proprietatea de a lăsa să treacă numai anumite raze de lumină polarizată. Alături de polarizor, constituie unul dintre elementele principale ale → *polarimetrelor.*

anastigmatism, calitate a unui sistem optic (denumit *anastigmat*) căruia i s-au corectat aberațiile cromatice, de sfericitate și geometrice, înlăturîndu-se astigmatismul.

Andromeda, constelație din emisfera nordică a cerului, care cuprinde cea mai strălucitoare galaxie din această emisferă, una dintre cele mai apropiate de Soare (cca 2 mil. ani lumină), — *nebuloasa Andromeda.* Aceasta este asemănătoare Galaxiei, avînd masa de cca 10^{11} ori mai mare decît a

Scanned with OKEN Scanner

Soarelui, iar dimensiunile sale sînt 130 000 × 60 000 ani lumină.

anemometru, instrument folosit în general pentru măsurarea vitezei gazelor. În meteorologie, aviație etc. este utilizat la măsurarea vitezei vîntului, a vitezei relative a unui corp în mișcare în raport cu gazul înconjurător. Cel mai răspîndit tip este compus din patru cupe emisferice montate pe un ax, în jurul căruia se rotesc la cel mai mic curent de gaze. Prin înregistrarea numărului de rotații într-un anumit interval de timp, se poate calcula viteza medie a curentului.

angström (Å), unitate de măsură (tolerată) pentru lungime, folosită (în trecut) mai ales în fizica atomică și nucleară, avînd valoarea $1Å = 10^{-10}$m.

anihilare, interacție a unei particule cu antiparticula ei (de ex. a unui electron cu un pozitron, a unui proton cu un antiproton), în urma căreia ambele „dispar", transformîndu-se spontan în una sau mai multe cuante de energie → fotoni.

anion → ion

anizotropie, proprietate a unui corp de a prezenta proprietăți mecanice, optice, electrice, magnetice etc. dependente de direcție; astfel, solicitările exterioare sînt transmise inegal în direcții diferite. Se datorește fie pozițiilor regulate ale ionilor în rețea — în cazul cristalelor, fie așezării preferențiale a moleculelor, provocate de anumiți factori externi (presiuni, cîmpuri electrice, încălziri neuniforme etc.) — în cazul corpurilor amorfe. Cristalele cu *anizotropie optică* prezintă indici de refracție diferiți (deci viteze diferite ale luminii) pentru diferite direcții de propagare a luminii. De aceea, un fascicul luminos este descompus în altele două, ordinar și extraordinar, iar obiectele privite prin cristale anizotrope dau imagini duble. Această proprietate a cristalelor se numește → *birefringență*, iar descompunerea luminii în acest fel → *dublă refracție.*

an lumină (a.l.), unitate de măsură a distanțelor folosită în astronomie, egală cu spațiul străbătut de lumină în vid, într-un an tropic, adică 1 a.l. = 9640 · $\cdot 10^{12}$ m.

anod, electrod prin care electronii părăsesc o baie de electroliză, un tub de descărcare sau un tub electronic. Este legat la polul pozitiv al sursei de curent continuu.

anotimp, oricare dintre cele patru mari perioade de timp ale anului (primăvară, vară, toamnă și iarnă), caracterizate fiecare prin anumite condiții de climă, temperatură și durată a zilei; succesiunea lor se explică prin aceea că axa Pămîntului este înclinată față de planul orbitei sale, direcția ei rămînînd neschimbată. Din punct de vedere astronomic, primăvara începe la 21 martie (echinocțiul de primăvară), vara — la 22 iunie (solstițiul de vară), toamna — la 23 septembrie (echinocțiul de toamnă), iar iarna — la 22 decembrie (solstițiul de iarnă) (fig. A.9).

Scanned with OKEN Scanner

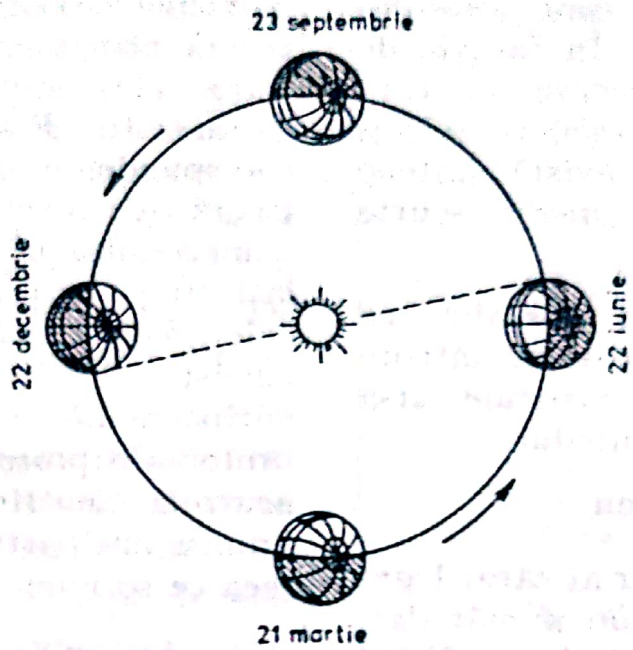


Fig. A.9

antenă, dispozitiv utilizat în scopul transmiterii direct în spațiul înconjurător *(antenă de emisie)* sau al captării din acest spațiu *(antenă de recepție)* a undelor electromagnetice purtătoare de informații. În principiu, constă dintr-un → *circuit oscilant* deschis, în care poate circula un curent electric alternativ de o frecvență anumită, dependentă de caracteristicile constructive (fig. A.10). Producînd oscilații de curent în circuitul unei antene de emisie, în mediul ambiant se propagă oscilații ale cîmpului electromagnetic, generînd unde electromagnetice. Acestea au frecvența egală cu cea a curentului din circuitul de emisie și pot, la rîndul lor, induce un curent electric alternativ în circuitul uneia sau al mai multor antene de recepție (fig.A.11) acordat pe aceeași frecvență. După direcția în care emit sau din care recepționează, antenele se împart

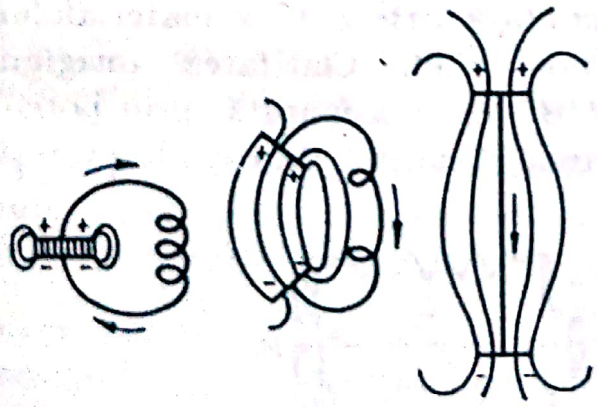


Fig. A.10. Trecerea de la un circuit oscilant închis la un circuit oscilant deschis.

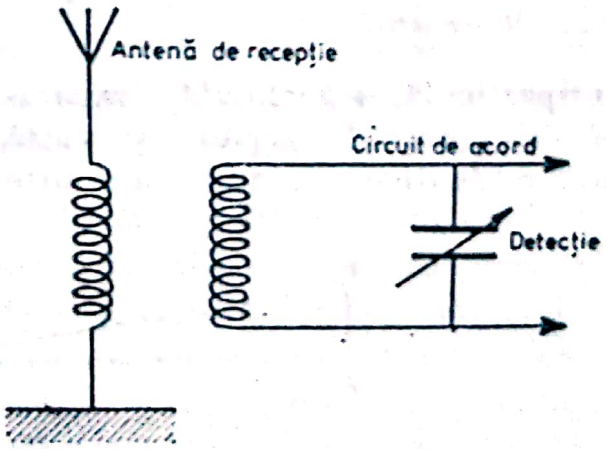


Fig. A.11

în *unidirecționale* (sau *directive*) și *omnidirecționale*. În funcție de domeniul de frecvențe în care emit sau recepționează (numit și *bandă de lucru*), există antene pentru unde lungi, medii, scurte și ultrascurte.

anticatod, electrod metalic pe care cad razele catodice într-un tub de radiații X. Constituie sursa de radiații X a tubului.

antielectron, pozitron

antilogaritm, număr al cărui logaritm este egal cu un număr dat. Ex.: antilogaritmul lui 1,07918 este 12, căci $\log_{10} 12 = 1{,}07918$.

antimaterie, substanță ipotetică în care locul particulelor îl iau → *antiparticulele*. Sin. (rar) *antisubstanță*. O astfel de substanță ar fi compusă din antiatomi, ale căror nuclee ar fi alcătuite din antiprotoni și antineutroni, în jurul lor gravitînd — în locul electronilor — pozitroni. Existența antimateriei în univers a fost presupusă de astrofizicieni datorită necesității de a interpreta originea energiei uriașe a unor obiecte cerești (de ex. quasarii) prin procese de → *anihilare*.

antiparticulă, → *particulă elementară* cu masă de repaus și viață medie identice cu ale unei anumite particule, deosebindu-se de aceasta prin valori de semne contrare ale sarcinii electrice și stranietății. Fiecărei particule îi corespunde o antiparticulă distinctă (cu excepția fotonului și a mezonului μ^0, care sînt în același timp propriile lor antiparticule), astfel încît acum se cunosc cincisprezece perechi particulă-antiparticulă: electron-pozitron, proton-antiproton, neutron-antineutron, neutrin-antineutrin etc. Lumea antiparticulelor constituie ceea ce se numește → *antimaterie*.

antisubstanță → antimaterie

aparat fotografic, aparat optic pentru fixarea imaginilor reale ale obiectelor exterioare pe filme sau plăci acoperite cu o emulsie sensibilă la lumină. Constă în principiu (fig. A.12) dintr-un *obiectiv* convergent *O*, alcătuit de obicei din cel puțin patru lentile, prin care fasciculul luminos, provenit de la obiectul *AB*, examinat printr-un *vizor* și reglat cu ajutorul unei *diafragme D* (numită și *blendă*) variabilă, pătrunde într-o *cameră obscură C*, rigidă sau pliabilă, pe al cărei perete opus este montată *caseta M* a materialului fotosensibil. Claritatea imaginii *A'B'* este asigurată prin potrivirea distanței dintre obiectiv și

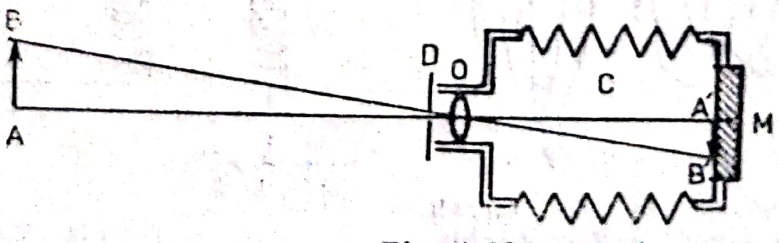


Fig. A.12

casetă, astfel încît imaginea unui anumit obiect vizat să se formeze în planul emulsiei fotografice. Expunerea potrivită a acesteia este obținută atît prin reglarea deschiderii diafragmei, cît și a aceleia a *obturatorului* (central sau cu perdea). Fotografierea are loc fie în momentul acționării *declanșatorului*, fie, în cazul declanșării automate, după un anumit interval de timp (de cca 10—15 s) de la acționarea acestuia. Pentru ca fotografiile rezultate după developare să fie clare și asemenea obiectelor vizate, este necesar ca obiectivul aparatului fotografic să fie anastigmat.

apartenență, relație între un element a și o mulțime A din care acesta face parte, ceea ce se scrie $a \in A$ (a aparține lui A).

apă grea (D_2O), compus chimic similar apei, în a cărui moleculă hidrogenul, cel mai ușor element, este înlocuit de un izotop greu al acestuia — deuteriul. Are proprietăți asemănătoare apei obișnuite (în care se află în proporție de 1/6800), dar nu e potabilă. Se folosește în unii reactori nucleari.

apă supragrea (T_2O), apă în molecula căreia locul hidrogenului este luat de tritiu.

apex (solar), punctul de pe sfera cerească (fig. A.13) spre care se deplasează Soarele cu viteza de 20 km/s (în raport cu sistemul

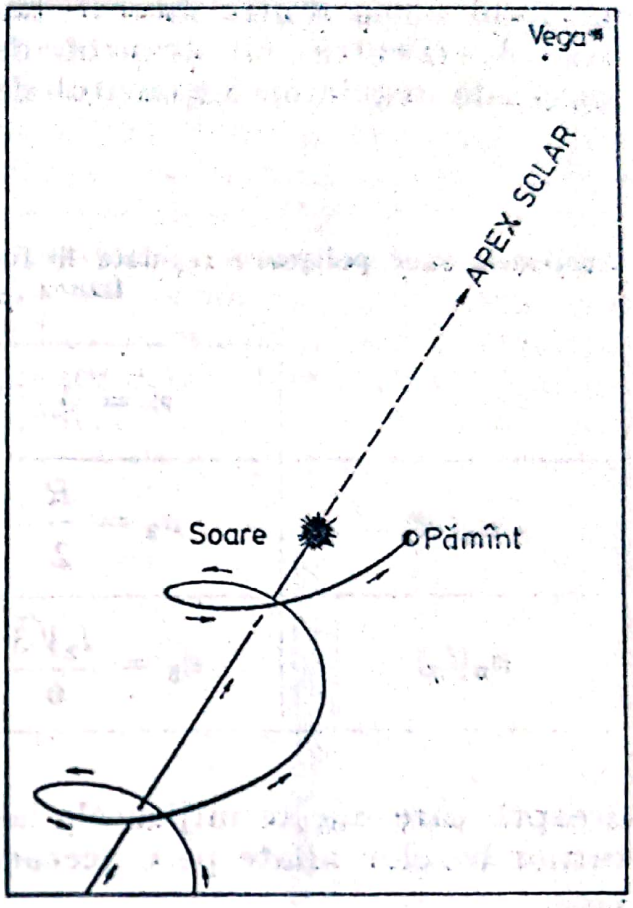


Fig. A.13

stelelor vecine), antrenînd în această mișcare întregul sistem solar. Este situat în constelația Hercule.

aplicație, funcție

apogeu, punctul cel mai depărtat de Pămînt al orbitei unui satelit natural (de ex. Luna) sau artificial al acestuia. → *perigeu*.

apotemă 1. (Pentru un poligon regulat) Segmentul de dreaptă care unește centrul poligonului cu mijlocul unei laturi (→ tabelul 4). **2.** (Pentru o piramidă regulată) Segmentul de dreaptă care unește vîrful piramidei cu

Scanned with OKEN Scanner

mijlocul uneia dintre laturile bazei. 3. (Pentru un trunchi de piramidă regulată) Segmentul de dreaptă care unește mijloacele laturilor bazelor aflate pe o aceeași față.

Tabelul 4

Apotemele unor poligoane regulate în funcție de raza R a cercului circumscris sau de latura l_n a poligonului

	$n = 3$	$n = 4$	$n = 6$
$a_n(R)$	$a_3 = \frac{R}{2}$	$a_4 = \frac{R\sqrt{2}}{2}$	$a_6 = \frac{R\sqrt{3}}{2}$
$a_n(l_n)$	$a_3 = \frac{l_3\sqrt{3}}{6}$	$a_4 = \frac{l_4}{2}$	$a_6 = \frac{l_6\sqrt{3}}{2}$

aproximare, determinare a unui număr, ușor de utilizat în calcule, care să difere față de un număr dat cel mult printr-o valoare dată, numită *eroare*. De ex.: 1,41 este o aproximare pentru $\sqrt{2}$ cu o eroare mai mică de 10^{-2}; 3,14 este o aproximare pentru π cu aceeași eroare. De asemenea, funcția $\bar{f}: E \to R$ este o aproximare pentru funcția $f: E \to R$, cu o eroare ε, dacă $|f(x) - \bar{f}(x)| < \varepsilon$, pentru orice $x \in E$.

aproximația Gauss → lentilă

ar (a), unitate de măsură (tolerată) pentru suprafețe de teren, egală cu 100 m^2.

aranjamente, numărul grupelor de m obiecte, alese dintre n obiecte ($m \leqslant n$), două grupe fiind considerate distincte dacă diferă prin natura obiectelor sau prin ordinea lor. Se notează A_n^m și se calculează cu formula $A_n^m = n(n-1)\ldots(n-m+1) = \frac{n!}{(n-m)!}$. Numărul funcțiilor injective definite pe o mulțime cu m elemente și cu valori într-o mulțime cu n elemente este A_n^m.

arc (de cerc), porțiune dintr-un cerc cuprinsă între două puncte ale acestuia. Lungimea arcului de cerc corespunzător unui unghi la centru de $\alpha°$ (sau θ radiani) în cercul de rază r este:

$$L = \frac{r \cdot \alpha°}{180°} = r\theta.$$

arc capabil de unghi dat, arc de cerc, loc geometric al punctelor (dintr-un semiplan) din care un segment dat se vede sub un unghi constant (fig. A.14). Arcul capabil de un unghi drept este semicercul având ca diametru segmentul dat.

Scanned with OKEN Scanner

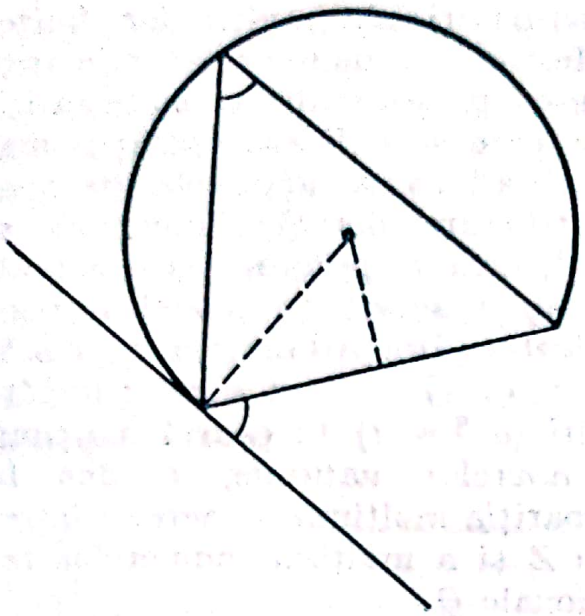


Fig. A.14

arc electric, descărcare electrică între doi electrozi conductori aflați într-un mediu izolant. După felul în care este produsă descărcarea, se deosebesc: *arc cu emisie termoelectronică, arc cu emisie de câmp, arc cu catod rece, arc de joasă tensiune.* Este folosit în general ca sursă de temperaturi înalte (cîteva mii de grade) și lumină intensă.

Arcturus, stea gigantă roșie, de clasă spectrală K2, una dintre cele mai strălucitoare de pe cer, situată la o depărtare de aproximativ 36 ani lumină. Are magnitudinea aparentă —0,05 și aparține constelației Boarul.

areometru, instrument destinat măsurării ide a densității lichidelor sau a unor mărimi dependente de ea (de ex. concentrația). Se bazează pe legea lui Arhimede, fiind compus dintr-un cilindru de sticlă continuat, la partea inferioară, cu un lest, care-l menține vertical în interiorul lichidului, și, la partea superioară, cu un tub îngust, gradat corespunzător (fig. A.15). După gradația în dreptul căreia se află nivelul lichidului, se poate citi valoarea densității sau a mărimii pentru care a fost etalonat instrumentul.

Fig. A.15

Scanned with OKEN Scanner

argument 1. (Pentru o funcție) Element din domeniul de definiție al funcției. **2.** (Pentru un număr complex) Unghi orientat format de axa Ox cu dreapta OP, unde P este imaginea geometrică a → *numărului complex*.

arie, număr pozitiv, măsură a porțiunii plane închisă de o figură geometrică plană. Unitatea de măsură este aria pătratului de latură egală cu unitatea de lungime.

aritmetică, ramură a matematicii care studiază trei mulțimi particulare: mulțimea N a numerelor naturale, mulțimea Z a numerelor întregi și mulțimea Q a numerelor raționale. Proprietățile elementare ale acestor mulțimi, stabilite în mare parte pînă în sec. 18, au fost dezvoltate, cercetările complexe ulterioare fiind încadrate în capitolul numit *teoria numerelor*. Originile aritmeticii sînt cele ale noțiunii de număr, care s-a degajat treptat din necesitatea calculelor practice și a căpătat apoi un caracter abstract. Numărul abstract caracterizează o colecție de obiecte, adică o mulțime. În acest sens aritmetica este urmarea logică a teoriei mulțimilor, numerele naturale apărînd ca puteri ale mulțimilor finite. Mulțimea numerelor naturale apare ca prima mulțime matematică pe care se definesc operații: mai întîi adunarea, apoi celelalte operații care derivă, înmulțirea și ridicarea la putere. Această mulțime a servit ca model întregii algebre. Imposibilitatea unor scăderi ($4-7=?$) și a unor împărțiri ($8:5=?$) în cadrul mulțimii numerelor naturale, a dus la apariția mulțimii numerelor întregi Z și a mulțimii numerelor raționale Q.

armătură 1. Fiecare dintre plăcile conductoare ale unui condensator electric, care pot avea formă plană, sferică sau cilindrică. **2.** Înveliș metalic protector utilizat la cablurile electrice.

armonică, oscilație periodică de frecvență egală cu un multiplu $2,3,\ldots,n$ (numit ordin) al unei anumite oscilații de aceeași natură, numită fundamentală (fig. A.16). În cazul oscilațiilor sonore, timbrul sunetului emis depinde de ordinul armonicelor ca și de amplitudinea lor, adică de *spectrul armonic*. Acesta diferă de la un instrument muzical la altul și, de aceea, sunetele acestora pentru aceeași notă se deosebesc.

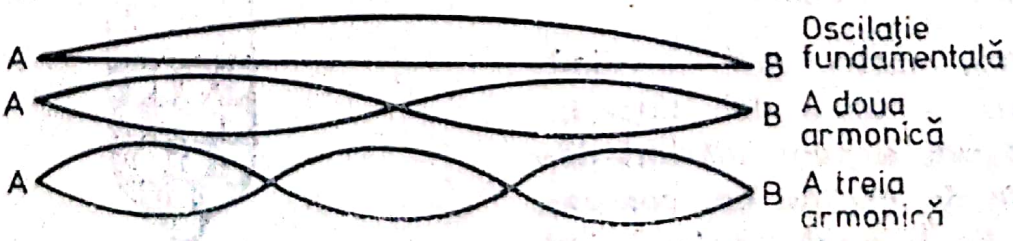


Fig. A.16. Oscilația fundamentală și primele două armonice ale unei coarde.

Astfel (fig. A.17) la pian spectrul armonicelor sunetului fundamental de 100 Hz se întinde pînă la armonica a 18-a inclusiv, lipsind complet armonicele 15 și 16. În cazul clarinetului, ultima armonică are ordinul 12, lipsind armonicele 2 și 4. De asemenea, amplitudinile acestor armonice sînt cu totul altele la un instrument față de celălalt.

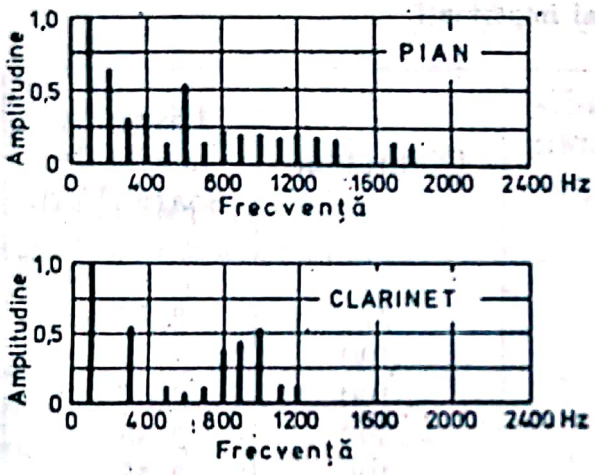


Fig. A.17

artificiu, soluție ingenioasă care permite rezolvarea simplă a unei probleme.

ascensie dreaptă (α), unghiul dintre direcția spre punctul vernal și cea către punctul de intersecție al ecuatorului ceresc cu un anumit cerc orar. Este una dintre → *coordonatele astronomice* ecuatoriale.

asemănare, transformare geometrică astfel încît oricare ar fi două puncte A, B raportul $\frac{AB}{A'B'}$ este constant, A' și B' fiind transformatele lui A și B. Două triunghiuri ABC și $A'B'C'$ sînt asemenea dacă unul este transformatul celuilalt printr-o asemănare, adică:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{CA}{C'A'} = k$$

și k se numește *raport de asemănare*. Dacă două poligoane (în particular triunghiuri) sînt asemenea și raportul lor de asemănare este k, atunci raportul ariilor lor este k^2. Dacă două corpuri în spațiu sînt asemenea și raportul lor de asemănare este k, atunci raportul volumelor lor este k^3.

asimptotă, dreaptă față de care o curbă se apropie oricît de mult, fără însă a o atinge niciodată.

asociativitate, proprietate a adunării și înmulțirii numerelor de a satisface relațiile:

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c).$$

În algebra superioară se studiază și alte operații care au această proprietate (→ *grup*).

asociație stelară, grupare nestabilă, în descompunere, de stele cu o origine comună, care se răspîndesc treptat în spațiu. Sin. *asociație de stele*. Vîrsta lor este relativ mică, de cca $10^6 - 10^7$ ani. Se cunosc cca 60 de asociații, dintre care cca 30 sînt alcătuite din stele supragigante fierbinți, de mare strălucire, *(asociații de tip O)* și celelalte cca 30 — din stele pitice variabile de tip T Tauri *(asociații de tip T)*.

Scanned with OKEN Scanner

asteroid, corp ceresc de dimensiuni relativ mici (diametru, de obicei, sub 250 km), satelit al Soarelui, care se rotește în apropierea planului eclipticii, pe o orbită situată, în general, între orbitele planetelor Marte și Jupiter. Sin. *mică planetă*; *planetoid*. Ansamblul acestor corpuri formează așa-numitul *inel al asteroizilor*. Numai 13 asteroizi au diametre superioare valorii de 250 km; cei mai mari sînt: Ceres (770 km), Pallas (500 km) și Vesta (390 km) (→ tabelul 5). Toți asteroizii, al căror număr se apreciază la cca 100 000, au un volum total egal cu cel al unei sfere cu diametrul de cca 1400 km și o masă de 1000 de ori mai mică decît aceea a Pămîntului. Forma lor este neregulată, iar compoziția chimică este similară celei a Pămîntului. Majoritatea au orbite aproape circulare, cu raza de cca 2,5 UA. Un grup de 14 asteroizi care se rotesc în jurul Soarelui la aceeași distanță ca și Jupiter, rămînînd la o distanță constantă de acesta din urmă, constituie *planetele troiene*. Există o serie de asteroizi ce trec la distanțe foarte mici de Pămînt (fig. A.18); de ex.: Hermes (0,6 mil. km), Adonis (2 mil. km), Icar (7 mil. km), Eros (7 mil. km).

Tabelul 5

Cîțiva asteroizi mai importanți

Nr. de ordine	Asteroidul	Magnitudinea aparentă la opoziție	Diametrul	Distanța medie de Soare (UA)
1	Ceres	7,5	~770	2,77
2	Pallas	8,6	~490	2,77
3	Juno	9,7	~190	2,67
4	Vesta	6,8	~390	2,36
5	Astra	11,0	~100	2,58
324	Bamberga	11,4	~90	2,67
944	Hidalgo	19,3	~30	5,8
1036	Ganimede	14,1	~50	2,66
1566	Icar	12,4	~5	1,9
	Apollo	19,0	~2	1,37

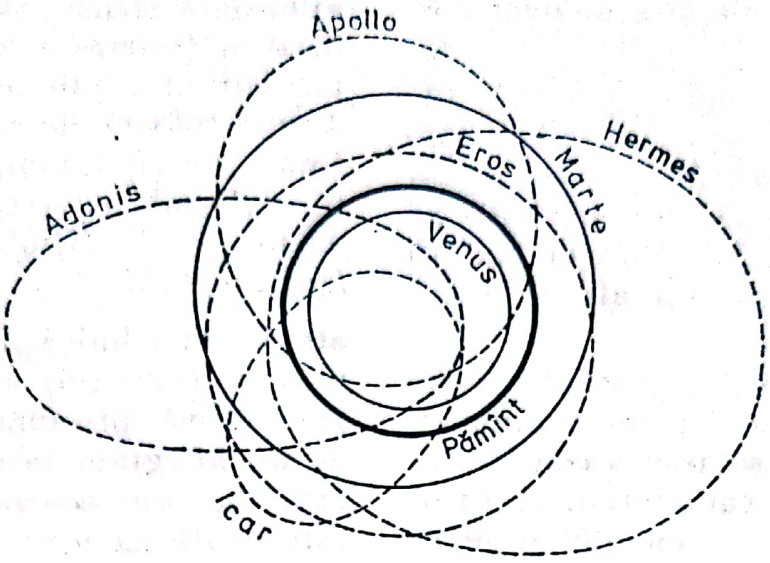


Fig. A.18

astigmatism, aberație optică geometrică datorită căreia imaginea unui singur punct situat în afara axei optice este formată din două mici segmente de dreaptă ortogonale. Se produce în cazul sistemelor optice diafragmate străbătute de fascicule înguste, înclinate față de axa optică.

astrofizică, ramură a astronomiei, care studiază proprietățile fizice, compoziția chimică, structura, evoluția și interacțiunile corpurilor cerești, precum și ale tuturor sistemelor de astfel de corpuri. Este una dintre științele moderne care, cu toată limitarea sa la metode aproape exclusiv de observație (excepție făcînd explorarea Lunii și a planetelor apropiate cu ajutorul rachetelor și sateliților artificiali), contribuie la soluționarea unor probleme controversate din domeniile fizicii, chimiei, geologiei, biologiei, filozofiei etc.

astrolab, instrument pentru determinarea poziției aștrilor sau a coordonatelor geografice ale observatorului, bazată pe observarea trecerii stelelor la o anumită înălțime deasupra orizontului (de obicei, de 60°).

astrometrie, ramură a astronomiei care urmărește determinarea poziției aștrilor pe bolta cerească și a dimensiunilor lor, precum și a coordonatelor geografice ale locului de observație și a orei exacte.

astronomie, știință al cărei obiect de studiu este universul în totalitatea lui, cu toate obiectele cerești și sistemele acestor obiecte, cercetînd structura, compoziția, originea și evoluția lor. Metodele sale fundamentale de cercetare sînt metode indirecte, de observație, bazate pe analiza spectrală, fotometrie și fotografie. De la 4 octombrie 1957, s-a trecut și la folosirea metodelor experimentale directe, prin lansarea sateliților artificiali ai Pămîntului, a

Scanned with OKEN Scanner

stațiilor spațiale și a navelor cosmice.

astru, corp ceresc natural (de ex. stea, planetă, satelit) care poate fi observat pe bolta cerească, datorită fie luminii pe care o emite, fie reflexiei luminii provenite de la un alt corp ceresc.

atenuare, proces constînd în reducerea intensității unui fenomen fizic prin micșorarea uneia dintre mărimile sale caracteristice. Însoțește propagarea undelor în general, fiind datorată faptului că acestea cedează energie mediului prin care trec. La fel este atenuat un fascicul de radiații care străbate o substanță. Fenomenul se supune unei legi exponențiale de forma: $I = I_0^{-\alpha x}$ unde I este intensitatea fenomenului după ce unda cu intensitate inițială I_0 a străbătut distanța x, iar α *coeficientul de atenuare.*

atmosferă, înveliș gazos care înconjoară unele corpuri cerești (de ex. stele, planete) și nu are o delimitare precisă, rarefiindu-se treptat. Asteroizii și sateliții de dimensiuni mici ai plantelor nu posedă atmosferă. *Atmosfera terestră,* constituită din aer, are masa egală cu a milioana parte din masa Pămîntului ($5 \cdot 10^{15}$ t) și exercită o presiune (presiunea atmosferică) asupra suprafeței lui. Densitatea ei scade cu altitudinea, iar compoziția chimică variază, diferențiindu-se următoarele straturi: *troposfera* (0 — 10 km), *stratosfera* (10 — 50 km), *mezosfera* (50 — 90 km), *ionosfera* (90 — 500 km) și *exosfera* (peste 500 km).

atmosferă fizică (atm), unitate de măsură (tolerată) a presiunii, reprezentînd presiunea hidrostatică a unei coloane de mercur cu înălțimea de 760 mm, la 0°C și la nivelul mării; este egală cu $1{,}01325 \cdot 10^5$ N/m². Sin. *atmosferă normală.*

atmosferă tehnică (at), unitate de măsură (tolerată) a presiunii, reprezentînd presiunea unei forțe de un kilogram forță pe o suprafață de un centimetru pătrat; este egală cu $9{,}80665 \cdot 10^4$ N/m².

atom, cea mai mică particulă componentă a tuturor elementelor chimice, care nu poate fi divizată fără ca proprietățile chimice ale acestora să se schimbe. Prezintă o structură complexă, fiind constituit dintr-un nucleu central greu, de volum mic, încărcat pozitiv, și unul sau mai mulți electroni care se mișcă în jurul nucleului pe orbite determinate, caracterizate prin valori definite ale energiei electronilor (nivele de energie). Distribuția acestora pe orbite, în special pe cele periferice, determină proprietățile chimice, optice și magnetice ale elementului respectiv. Saltul electronilor de pe nivele de energie mai apropiate (sau mai depărtate) de nucleu pe nivele mai depărtate (sau mai apropiate) este însoțit de emisie (sau de absorbție) de energie. Din punct de vedere electric, atomul este neutru; el poate exista fie singur, fie în combinație cu alți atomi, identici sau diferiți, alcătuind molecule. Masele atomilor elementelor cunoscute pînă în prezent sînt cuprinse între 1,7 •

Scanned with OKEN Scanner

$\cdot 10^{-27}$ și $4 \cdot 10^{-25}$ kg, iar dimensiunile lor sînt de ordinul 10^{-10} m. → *sistemul periodic al elementelor.*

atom-gram, cantitate dintr-un element chimic a cărei masă, exprimată în grame, este numeric egală cu masa atomică a acestuia.

atom marcat, trasor

atracție universală, proprietate a tuturor corpurilor din univers de a se atrage reciproc. Sin. *gravitație.* Datorită ei, asupra corpurilor aflate în vecinătatea Pămîntului, Lunii sau a unui alt corp ceresc, acționează forța numită greutate, iar planetele sistemului solar se rotesc în jurul Soarelui pe anumite orbite. Cîmpul de atracție al oricărui corp ceresc este caracterizat prin → *accelerația gravitațională.* → *legea atracției universale.*

audibilitate, calitate a unei vibrații de a fi percepută de ureche. Trebuie să aibă frecvența cuprinsă între 16 și 20 000 Hz și intensitatea mai mare decît cea corespunzătoare pragului auditiv al frecvenței respective.

audiofrecvență, frecvență cuprinsă în intervalul 16—20 000 Hz, specifică oscilațiilor sonore ce pot fi percepute de urechea omului.

aurora → crepuscul

aurora polară, fenomen atmosferic spectaculos, caracteristic regiunilor polare, constînd în iluminarea bolții cerești în timpul nopții prin apariția de arcuri sau benzi de culoare albastră, verde-gălbuie sau roșie. Se formează la înălțimi de peste 11 km, datorită devierii, în cîmpul geomagnetic, a particulelor încărcate (de ex. electroni, protoni) de origine solară. Aurorele polare pot fi observate între 60 și 80° latitudine nordică *(aurora boreală)* și sudică *(aurora australă)*, prezentînd maxime la fiecare 11 ani (ca și activitatea solară de care depind).

autoexcitație → excitație

autoinducție, inducție electromagnetică produsă într-un circuit străbătut de un curent electric variabil, care determină variația fluxului magnetic propriu, apărînd astfel o tensiune electromotoare de autoinducție: $e_a = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$, în care ΔI reprezintă variația curentului în intervalul de timp Δt, iar L inductanța conductorului străbătut de curent. Sin. *selfinducție; inducție proprie.* Semnul minus arată că sensul ei se opune sensului de variație a curentului care o produce. Datorită fenomenului de autoinducție, apar scîntei la întrerupătorul care deschide sau închide un circuit electric. → *legea lui Lenz.*

autotransformator, transformator de curent electric alternativ monofazat, compus dintr-un miez de fier pe care se află o singură înfășurare, prevăzută cu trei borne — două extreme și una intermediară. Astfel, cele două bobine, cuprinse una între bornele extreme, iar cealaltă între o bornă extremă și una intermediară, sînt cuplate atît

Scanned with OKEN Scanner

inductiv, cît și conductiv. În funcție de legarea circuitelor primar și secundar la autotransformator, acesta poate fi coborîtor sau ridicător de tensiune.

aval (în), proprietate a unui punct de pe o rețea hidraulică sau electrică de a fi situat, față de sursa de energie hidraulică sau electrică, după un anumit punct de referință.

axa lumii, orice dreaptă paralelă la axa de rotație a Pămîntului (cu direcția nord-sud), dusă prin punctul de observație. În jurul ei se produce mișcarea de rotație aparentă, diurnă, a sferei cerești, de la est spre vest.

axă cristalografică → rețea cristalină

axă de coordonate, dreaptă orientată pe care se alege un punct fix, numit origine, și o unitate de măsură. În plan se utilizează un sistem de referință format din două axe de coordonate de obicei perpendiculare, axa *Ox* (numită și *axa abscicelor* sau *abscisă*) și axa *Oy* (numită și *axa ordonatelor* sau *ordonată*).

axă de rotație → rotație (2).

axă de simetrie → simetrie (2).

axă optică 1. Dreaptă imaginară ce trece prin centrele și vîrfurile dioptrilor unui sistem optic centrat. Este axa de simetrie a sistemului optic. **2.** Direcție de propagare a unei raze de lumină într-un cristal birefringent, pe care aceasta nu se separă în două raze refractate.

axă radicală, dreaptă, loc geometric al punctelor care au puteri egale față de două cercuri (neconcentrice). Este perpendiculară pe linia centrelor (fig. A.19). Dacă cele două cercuri sînt secante, axa radicală este secanta lor comună, iar dacă cercurile sînt

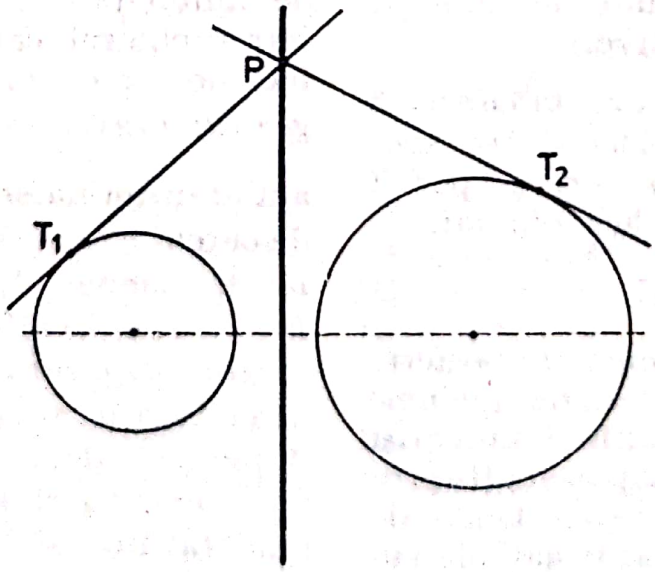


Fig. A.19

Scanned with OKEN Scanner

tangente exterior sau interior, axa radicală este tangenta comună în punctul de tangență.

axiomă, enunț primar în matematică. Inițial, axiomele au fost enunțuri matematice al căror adevăr era socotit evident, adevăr ce își avea originea în practică. În cadrul științei contemporane termenul a încetat să mai evoce ideea de adevăr evident din punct de vedere intuitiv, reprezentînd o propoziție care, împreună cu alte propoziții date, permite deducerea tuturor teoremelor unei anumite teorii. Un sistem de axiome trebuie să fie coerent (să nu se poată deduce din el două teoreme contradictorii), independent (o axiomă să nu poată fi dedusă din celelalte) și complet (să poată fi deduse toate teoremele teoriei respective).

azeotropism, proprietate a unui amestec de lichide de a fierbe la o temperatură constantă pentru o anumită presiune, degajînd vapori cu aceeași compoziție chimică ca și lichidul. De aceea, separarea componenților prin distilare nu este posibilă.

azimut, unghiul cuprins între direcția către punctul cardinal sud și cea către punctul de intersecție a cercului vertical al unui astru cu orizontul. Se măsoară, pe orizont, în grade, de la sud spre vest, în sensul mișcării acelor ceasornicului. Este una dintre → *coordonatele astronomice* orizontale.

Scanned with OKEN Scanner

B

Balanța *(Libra)*, constelație zodiacală din emisfera australă, prin care Soarele trece în lunile septembrie și octombrie. Cuprinde 4 stele mai strălucitoare, primele două avînd magnitudinea aparentă egală cu 2.

balanță, instrument destinat măsurării maselor și a forțelor sau cuplurilor de forțe, prin compararea lor cu mase, forțe sau cupluri cunoscute. Constă, în principiu, dintr-o pîrghie de genul întîi a cărei echilibrare indică egalitatea forțelor sau cuplurilor aplicate pe cele două brațe ale sale, ce pot fi egale sau inegale. De obicei, forțele măsurate sînt greutăți, balanța servind la cîntărirea diferitelor corpuri prin comparație cu etaloane cunoscute. Există, de asemenea, tipuri speciale de balanțe adaptate în scopul măsurării forțelor electrice, magnetice, de atracție universală etc. Principalele elemente componente ale unei balanțe obișnuite (fig. B. 1) sînt: pîrghia AB, care se rotește în jurul unui ax fix O, și cele două platane P și Q, servind la așezarea greutăților; pentru micșorarea frecărilor, în punctele de

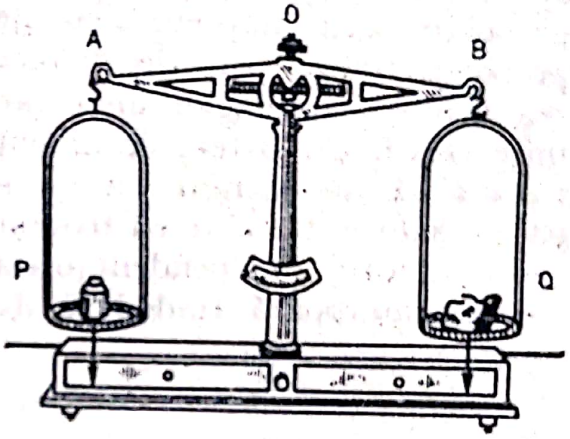


Fig. B.1

articulație sînt plasate cuțite de o construcție specială. Un ac indicator, solidar cu pîrghia, se rotește în fața unui cadran gradat, indicînd poziția relativă a brațelor balanței. În cazul măsurătorilor de mare precizie, balanța are o construcție complexă, care-i asigură o mare sensibilitate, și este așezată în interiorul unei cutii cu pereți de sticlă, putînd fi reglată în plan orizontal cu ajutorul a 4 șuruburi *(balanța analitică)*. În comerț, sînt utilizate balanțe mai puțin sensibile dar mai robuste, care pot fi ușor manevrate. Astfel de balanțe sînt: balanța Roberval, balanța romană și → *bascula*. *Balanța Roberval* conține un cadru în formă

de paralelogram articulat care se poate roti în jurul a două axe fixe, cele două laturi verticale ale acestuia susținînd platanele. *Balanța romană* este constituită dintr-o pîrghie cu brațe neegale, cel mai scurt susținînd corpul măsurat; echilibrarea ei este realizată prin deplasarea unei greutăți mobile pe celălalt braț, etalonat corespunzător, pînă la egalizarea celor două momente — al greutății corpului și al greutății mobile.

baleiaj 1. Explorare ordonată a suprafeței ecranului unui tub catodic cu ajutorul unui fascicul de electroni, comandată din exterior după o anumită regulă. 2. Evacuare a gazelor arse, prin pătrunderea aerului sau a unui amestec carburant în cilindrul unui motor cu ardere internă.

balistică, ramură a mecanicii care se ocupă cu studiul mișcării corpurilor grele (de ex. proiectile, rachete, sateliți) în cîmpuri gravitaționale, precum și cu studiul fenomenelor fizice legate de această mișcare.

banda lui Möbius, model al unei suprafețe cu o singură față, obținut prin lipirea capetelor unei benzi de hîrtie după ce, în prealabil, au fost răsucite.

bandă de energie, grup de valori discrete pe care le poate lua energia electronilor de valență *(banda de valență)* sau liberi *(banda de conducție)* într-un cristal.

bandă de frecvențe, totalitate a frecvențelor cu caracteristici comune, diferind foarte puțin între ele, care aparțin unui interval din spectrul discret sau continuu al unei oscilații electromagnetice sau mecanice.

bandă spectrală, grup de linii spectrale foarte apropiate sau suprapuse, care se pot distinge uneori doar cu ajutorul unor instrumente spectrale cu mare putere de rezoluție.

bar (bar), unitate de măsură tolerată a presiunii, egală cu 10^5 newtoni pe metru pătrat. Se folosește în meteorologie.

barie, unitate de măsură tolerată a presiunii, egală cu 0,1 newtoni pe metru pătrat.

barieră de potențial, domeniu spațial greu de străbătut de particulele cu energie mică, datorită faptului că în interiorul său energia potențială a unei particule atinge o valoare maximă, foarte mare față de regiunile învecinate. O astfel de barieră se află în apropierea nucleului atomic, împiedicînd particulele să pătrundă în interiorul acestuia.

barioni, clasă de → *particule elementare* cu masă de repaus egală sau mai mare decît cea a nucleonilor. Astfel de particule sînt: nucleonii (protonul și neutronul), hiperonii și antiparticulele lor.

barn (b), unitate de măsură folosită în fizica nucleară pentru secțiunea eficace, egală cu 10^{-28} metri pătrați.

Scanned with OKEN Scanner

barograf, aparat ce înregistrează variația în timp a presiunii atmosferice. Se compune dintr-un barometru aneroid, al cărui ac indicator se deplasează în fața unui tambur rotitor, acoperit cu o hîrtie gradată sau cu un film, obținîndu-se astfel graficul presiunii atmosferice.

barometru, instrument pentru măsurarea presiunii atmosferice prin egalarea acesteia cu presiunea hidrostatică a unei coloane de mercur sau cu tensiunea elastică produsă la deformarea unei piese metalice. *Barometrul cu mercur* conține un tub vidat drept, închis la capătul de sus și cufundat într-un rezervor cu mercur (fig. B.2) sau unul în formă de U, închis la capătul mai scurt. Denivelarea mercurului constituie o măsură a presiunii atmosferice.

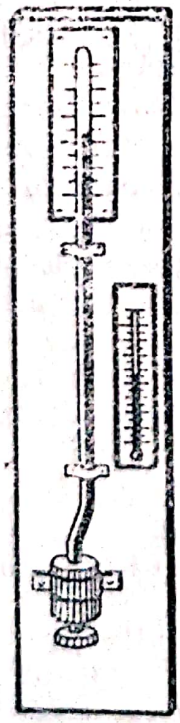


Fig. B.2

Barometrul metalic sau *aneroid* (fig. 8.3) este constituit dintr-o capsulă metalică vidată, aflată în

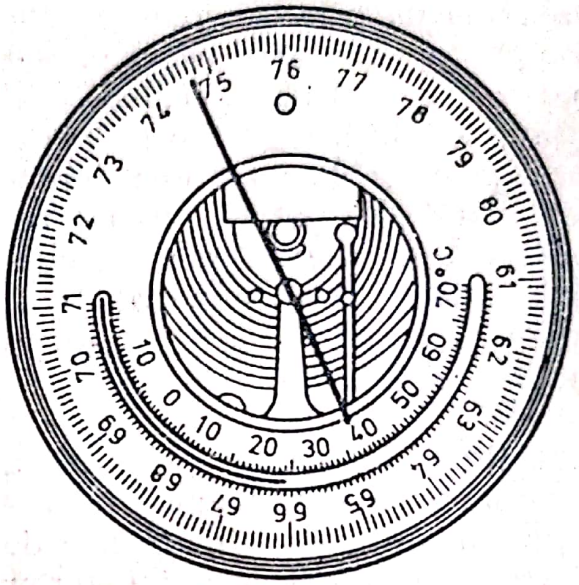


Fig. B.3

legătură cu un resort, cu un sistem de pîrghii și cu un ac indicator. Comprimarea capsulei este proporțională cu presiunea atmosferică, a cărei valoare poate fi astfel citită pe un cadran aflat în fața acului indicator. Barometrele sînt folosite în meteorologie sau, datorită micșorării presiunii atmosferice cu altitudinea, ca altimetru.

basculă, balanță care permite cîntărirea unor greutăți considerabile cu ajutorul unor greutăți etalon relativ mici. Se compune dintr-o combinație complicată de pîrghii care, în final, permit echilibrarea unor greutăți de sute de kilograme cu ajutorul unora de zeci de kilograme.

baterie electrică, sursă de curent electric continuu, constînd din-

tr-un ansamblu de elemente galvanice identice, montate în paralel sau în serie. Este utilizată la alimentarea aparatelor de radio, magnetofoanelor, casetofoanelor, aparatelor telefonice portative, a lanternelor etc.

baterie solară, sursă de curent electric continuu, compusă dintr-un grup de celule fotoelectrice care transformă energia solară în energie electrică. Astfel de baterii sînt montate în panourile centralelor solare sau ale navelor cosmice, constituind totodată una dintre sursele de energie ale locuințelor viitorului.

bază 1. Una dintre laturile unui poligon sau dintre fețele unui poliedru, care ocupă o poziție specială față de celelalte (fiind figurată, de obicei, în poziție orizontală). 2. (A unei puteri) → *putere.* 3. (A unui logaritm) → *logaritm.* 4. (A unui sistem de numerație) → *sistem de numerație.* 5. (A unui tranzistor) → *tranzistor.*

bătăi, fenomen care se produce în cazul suprapunerii a două oscilații armonice de aceeași natură (mecanice, acustice sau electromagnetice) și de frecvențe apropiate; constă în variația periodică a amplitudinii oscilației rezultante (fig. B.4). Frecvența bătăilor este egală cu diferența frecvențelor celor două oscilații.

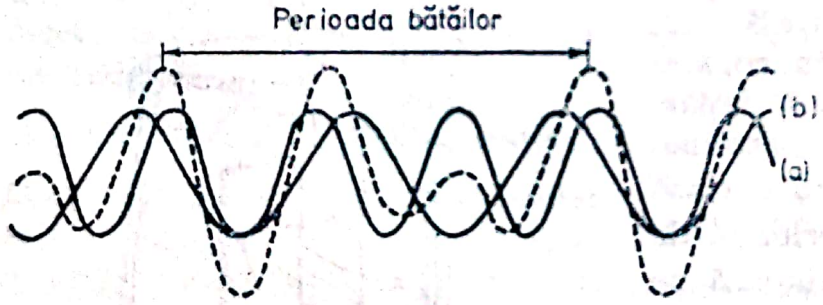


Fig. B.4. Formarea bătăilor încazul a două oscilații (a) și (b) de aceeași amplitudine.

bel (B), unitate de măsură a nivelului de intensitate sonoră. Reprezintă nivelul sonor al unui sunet, a cărui intensitate sonoră este de zece ori mai mare decît a pragului auditiv inferior. Corespunde unei presiuni eficace de $2 \cdot 10^{-4}$ barii pentru undele sonore de 1000 hertzi.

Berbecul *(Aries),* constelație zodiacală din emisfera boreală, prin care Soarele trece în lunile aprilie și mai. Cuprinde două stele mai strălucitoare cu magnitudinea aparentă 2 și, respectiv, 3.

betatron, accelerator ciclic de inducție utilizat pentru accelerarea electronilor pînă la energii de sute de megaelectronvolți. În interiorul său, aceștia sînt menținuți pe orbite circulare și accelerați prin variația corespunzătoare a unui cîmp magnetic normal (fig. B.5).

Scanned with OKEN Scanner

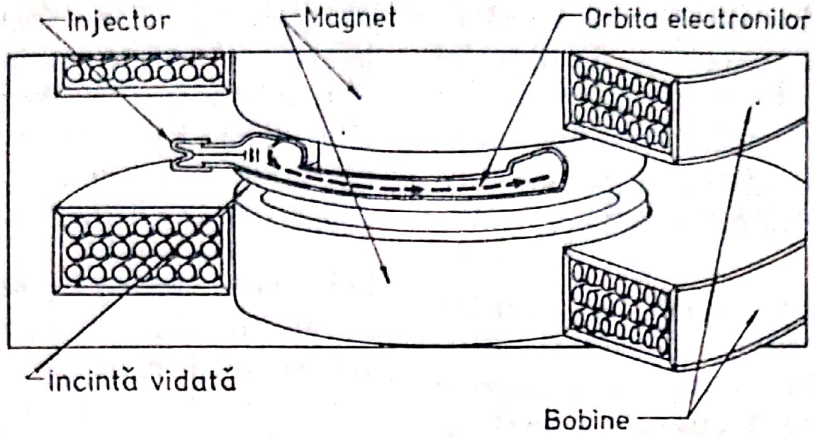


Fig. B.5. Injectați de la un filament incandescent, electronii sînt deviați de cîmpul magnetic, descriind orbite circulare; cînd ating o anumită viteză, sînt îndreptați către o țintă pentru producerea de raze X sau pot fi utilizați în alte scopuri.

Se utilizează în cercetările nucleare, în radioterapie și în defectoscopie.

Betelgeuse, stea variabilă supergigantă, de clasă spectrală M2, cea mai strălucitoare din constelația Orion, situată la o depărtare de aprox. 650 ani lumină. Magnitudinea sa aparentă variază între 0,4 și 1,3 cu o perioadă de 5,7 ani, iar energia luminoasă pe care o radiază este de cca 20 000 de ori mai mare decît a Soarelui.

bijecție, funcție bijectivă

bilion, număr natural egal cu 10^{12}. În unele țări (de ex. S.U.A.) prin bilion se denumește numărul natural egal cu 10^9, adică miliardul.

bimediană 1. (Pentru un patrulater) Segmentul de dreaptă care unește mijloacele a două laturi opuse. 2. (Pentru un tetraedru) Segmentul de dreaptă care unește mijloacele a două muchii opuse.

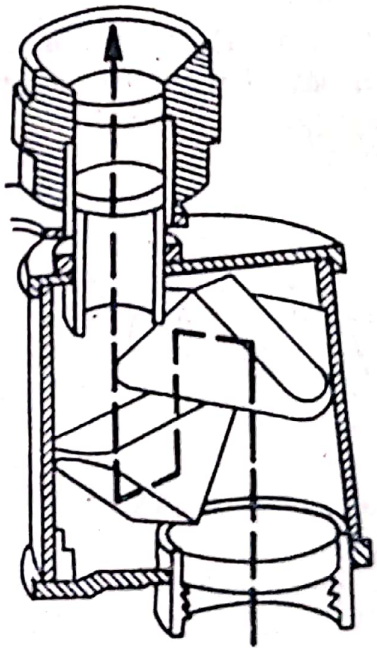


Fig. B.6

Bimedianele unui tetraedru sînt concurente.

binară → stea dublă

binoclu, instrument optic folosit pentru examinarea obiectivelor îndepărtate. Este constituit din două lunete terestre paralele (fie-

care, ca în fig. B.6), a căror distanță față de ochi poate fi reglată astfel încît imaginea obiectivului vizat să fie clară.

binom, polinom cu doi termeni. Ex. $a + b$; $x^2y + xy^2$, $x^3 - 2xy$.

binom de dilatare → **legea Gay-Lussac**

binomul lui Newton, formulă care dă dezvoltarea puterii unui binom:

$$(a + b)^n = a^n + C_n^1 a^{n-1}b + \ldots$$
$$\ldots + C_n^k a^{n-k}b^k + \ldots + b^n,$$
$$(n \in N).$$

Termenul general al dezvoltării este $T_{k+1} = C_n^k a^{n-k}b^k$.

biofizică, ramură a fizicii care studiază componenta fizică a proceselor biologice, cu ajutorul metodelor experimentale și teoretice ale fizicii.

bioluminescență → **luminescență**

biosferă, ansamblul viețuitoarelor care trăiesc pe Pămînt (în aer, în apă, la suprafață și în interiorul său). Masa acestora este apreciată a fi de cca $1^{00}/_0$ din masa terestră.

biot (Bi), unitate de măsură (tolerată) a intensității curentului electric, egală cu 10 amperi.

birefringență, proprietate a unor medii (de ex. spatul de Islanda) de a produce, datorită anizotropiei lor optice, fenomenul de dublă refracție (sau două raze refractate pentru o singură rază incidentă).

bisectoare, semidreaptă, cu originea în vîrful unui unghi, care îl împarte pe acesta în două părți egale. Bisectoarele AA', BB' și CC' ale unghiurilor unui triunghi (fig. B.7) sînt concurente în punc-

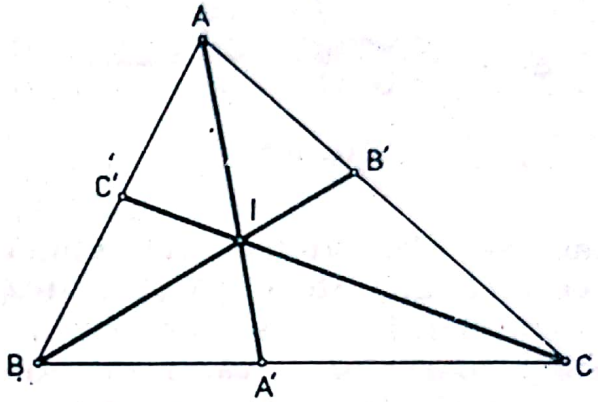


Fig. B.7

tul I, centrul cercului înscris triunghiului; lungimile lor pot fi calculate cu formulele $AA' = \frac{2}{b+c}\sqrt{bcp(p-a)}$ și analogele. *Teorema bisectoarei*: într-un triunghi bisectoarele unui unghi împart latura opusă într-un raport egal cu raportul laturilor care formează unghiul: $\frac{A'B}{A'C} = \frac{AB}{AC}$ și analogele.

black hole [blæk howl], **gaură neagră**

blendă, diafragmă (1)

bobină (de inductanță), element component al circuitelor electrice, constituit din mai multe spire înfășurate în jurul unui suport dielectric sau feromagnetic, de formă cilindrică, paralelipipedică, toroidală etc. Este reprezentată

Scanned with OKEN Scanner

simbolic ca în fig. B.8. La trecerea curentului electric continuu, în spire ia naștere o tensiune electro-

Fig. B.8

motoare de autoinducție, opusă tensiunii aplicate după stabilirea curentului, iar bobina produce un cîmp magnetic a cărui direcție este dată de regula burghiului. Valoarea intensității acestui cîmp magnetic este $H = 4\pi nI$, n fiind numărul de spire pe unitatea de lungime, iar I intensitatea curentului. În curent alternativ, bobina produce un defazaj între tensiunea aplicată și intensitatea curentului. Dacă rezistența (ohmică a) bobinei este neglijabilă, curentul este defazat cu $\pi/2$ în urma tensiunii; în acest caz, impedanța sa este egală cu reactanța inductivă $X_L = \omega L$, ω fiind pulsația curentului, iar L inductanța proprie a bobinei, dată de relația: $L = \frac{4\pi\mu N^2 S}{l}$, unde μ este permeabilitatea magnetică a miezului bobinei, N numărul total de spire, S suprafața unei spire, iar l lungimea bobinei.

bobină de inducție, transformator electric constituit din două înfășurări — primarul și secundarul — bobinate pe un singur miez de fier (fig. B.9); conectată la o sursă de curent continuu de joasă tensiune, produce tensiuni alter-

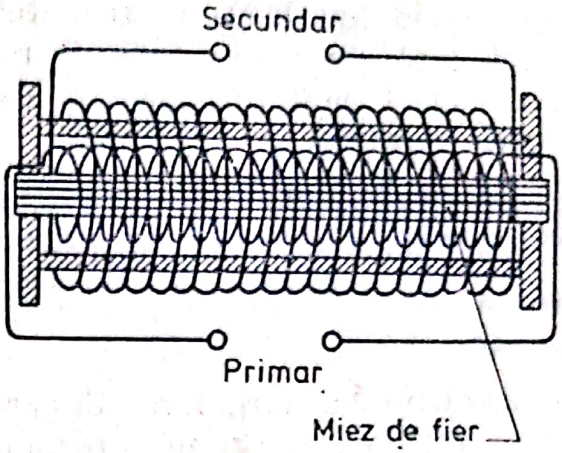


Fig. B.9

native înalte, cu alternanțe inegale. Sin. *bobină Ruhmkorff*. Curentul circuitului primar este întrerupt periodic, ceea ce duce la inversarea periodică a sensului curentului în circuitul secundar, luînd astfel naștere un curent alternativ de frecvență egală cu frecvența de acționare a întrerupătorului.

bolid → meteor

bolometru, aparat pentru determinarea intensității radiațiilor electromagnetice, îndeosebi a celor situate în infraroșu. Elementul său principal îl constituie una sau mai multe lamele conductoare sau semiconductoare expuse radiației (fig. B.10), a căror rezistență elec-

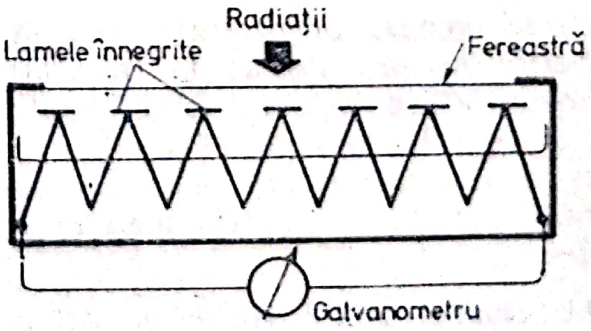


Fig. B.10

trică variază sensibil cu temperatura. Variația căderii de tensiune prin lamelele aparatului constituie o măsură a intensității radiației care a produs-o.

boltă cerească, emisferă aparentă al cărei centru se află în locul de observație, pe ea părînd a fi dispuse toate corpurile cerești. Sin. *cer (1)*.

bombă A, dispozitiv a cărui explozie are loc pe seama energiei nucleare dezvoltate prin reacția necontrolată de fisiune în lanț a nucleelor unor elemente grele (de ex. uraniu, plutoniu). Sin. *bombă atomică, bombă nucleară.* Aceste elemente se află în interiorul bombei sub forma a două blocuri cu mase subcritice care, puse în contact sub acțiunea unui exploziv chimic, au împreună o masă ce depășește valoarea critică, asigurînd producerea reacției în lanț, adică declanșarea → *exploziei nucleare.* Aceasta este însoțită de o undă de șoc și o lumină puternică, de temperaturi în jur de un milion de grade, ca și de radiații și de fragmente de fisiune nocive, ce duc la contaminarea radioactivă a mediului înconjurător. În general, puterea unei bombe atomice se evaluează în cantități de trinitrotoluen (TNT), un gram de TNT fiind echivalent cu 1 kcal (4186,745 J).

bombă cu neutroni, bombă H de dimensiuni reduse, ale cărei efecte explozive și calorice se limitează la numai cîteva sute de metri, caracterizată printr-o emisie foarte intensă, de scurtă durată, de radiații neutronice. Sin. *bombă cu radiație mărită.* Fluxul de neutroni rezultat prin explozia unei astfel de bombe, ce persistă în mediul respectiv cîteva ore, nu produce avarierea construcțiilor, dar afectează țesuturile vii. Ca urmare, pe o rază de ordinul kilometrilor, iradierea cu doze mult peste limita admisă duce la exterminarea populației.

bombă H, dispozitiv a cărui explozie are loc pe seama energiei termonucleare dezvoltată prin reacția necontrolată de fuziune a nucleelor de hidrogen (deuteriu, tritiu). Sin. *bombă cu hidrogen, bombă termonucleară.* Reacția termonucleară este declanșată de o bombă A, dispusă în interior, a cărei explozie creează condițiile de temperatură necesare fuziunii nucleare. Energia dezvoltată prin explozia bombei H este de cîteva ori mai mare decît cea dezvoltată prin explozia unei bombe A, efectele ei fiind cu mult mai distrugătoare și extinzîndu-se pe o rază de cîțiva kilometri.

bornă, piesă metalică aparținînd circuitului electric interior al unui aparat, al unei mașini sau al unei instalații, la care se pot lega firele conductoare exterioare. Se asigură astfel legătura electrică cu un alt circuit.

busolă, instrument care indică nordul (sau sudul) geomagnetic, folosit pentru orientarea pe Pămînt. Constă dintr-un ac magnetic mobil, fixat pe un ax vertical, care se rotește liber în fața unui

Scanned with OKEN Scanner

cadran circular gradat, indicînd punctele cardinale. Deoarece direcția nord-sud magnetic coincide, într-o primă aproximație, cu direcția nord-sud geografic, se poate considera că acul se dirijează pe direcția meridianului geografic, îndreptîndu-și unul dintre capete, de obicei capătul vopsit într-o culoare mai închisă, spre nord. Tipuri speciale de busole sînt *busola de declinație*, avînd acul mobil în plan orizontal, care măsoară declinația magnetică, și *busola de înclinație*, care indică înclinația magnetică și are acul mobil în plan vertical.

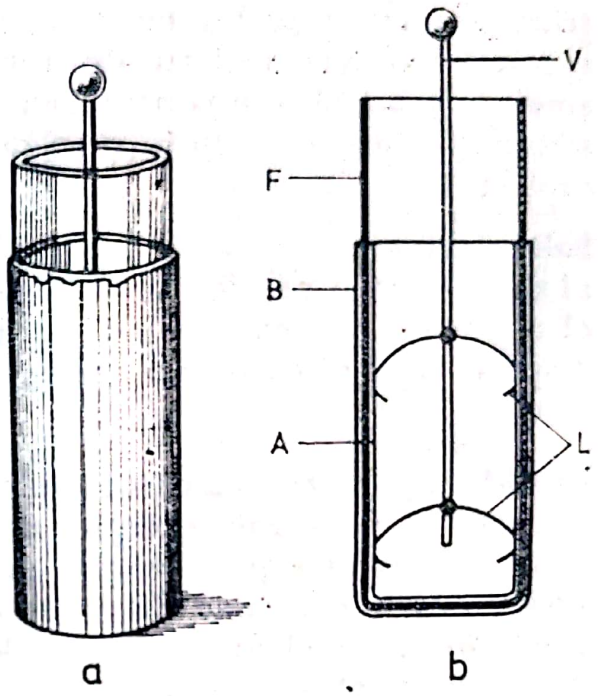


Fig. B.11. Butelie de Leyda: a — vedere de ansamblu; b — secțiune.

butelie de Leyda, condensator electric de valoare istorică (fig. B.11), constituit dintr-un cilindru de sticlă F — dielectricul — acoperit în interior și în exterior cu foițe metalice, A și B, — armăturile — și prevăzut cu o vergea metalică centrală, V. Vergeaua se află în contact, prin intermediul unor lamele elastice L, cu armătura interioară și este terminată cu o bilă, descărcarea condensatorului avînd loc la stabilirea legăturii conductoare dintre bilă și armătura exterioară.

Scanned with OKEN Scanner

C

C → coulomb

cadran, fiecare dintre cele patru regiuni în care două drepte perpendiculare, de obicei axe de coordonate, împart planul.

cadran solar, instrument întrebuințat mai demult pentru măsurarea timpului, constînd dintr-o vergea (sau placă) verticală fixată în centrul unei suprafețe orizontale divizată în ore (fig. C.1). Sin. *ceas solar*. În cursul unei zile însorite, umbra proiectată pe suprafață se deplasează, trecînd prin dreptul tuturor diviziunilor trasate.

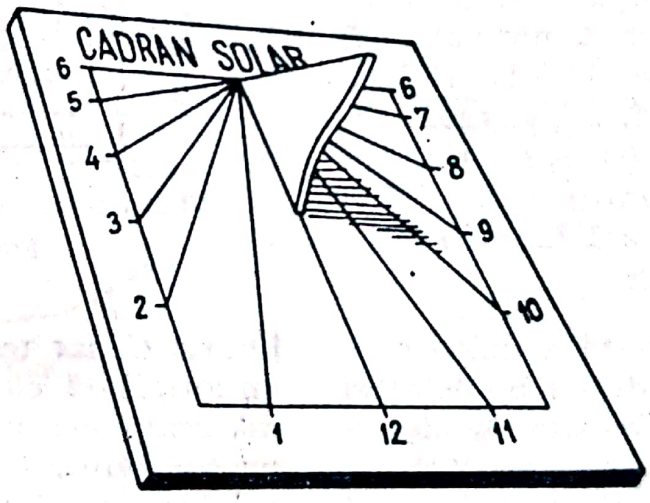


Fig. C.1

cal → calorie

Calea Laptelui *(Calea Lactee)*, brîu luminos de slabă iluminare, observat pe cer în timpul nopților senine; constituie proiecția Galaxiei pe bolta cerească. Numărul mare de stele ce o compun pot fi distinse numai cu ajutorul telescopului sau prin fotografiere.

caleidoscop, dispozitiv optic prevăzut cu un sistem de oglinzi plane care, prin reflexia razelor de lumină provenind de la obiecte mici colorate, formează imagini

Scanned with OKEN Scanner

multiple ale acestora; ele apar în cîmpul optic sub forma unor figuri cu simetrie axială.

calendar, sistem de calculare a timpului, bazat pe fenomenele astronomice periodice (de ex. revoluția Pămîntului în jurul Soarelui, a Lunii în jurul Pămîntului, rotația Pămîntului), prin definirea unor intervale mari de timp (ani, luni, zile). În calendarul actual, numit *gregorian*, durata unui an este considerată egală cu cea a unui an tropic (365 de zile 5 ore 48 minute 46 secunde).

calorie 1. (La temperatura de 15°C) (cal_{15}) Unitate de măsură (tolerată) a cantității de căldură, reprezentînd cantitatea de căldură necesară pentru ca temperatura unui gram de apă distilată, la presiune atmosferică normală, să fie ridicată de la 14,5 la 15,5°C. Are valoarea 4,1855 jouli. 2. (Internațională) (cal_{IT}) Unitate de măsură (tolerată) a cantității de căldură adoptată în 1956, egală cu 4,1868 jouli.

calorimetrie, ramură a fizicii care se ocupă cu studiul metodelor și instrumentelor folosite la determinarea cantităților de căldură. Măsurările de căldură se bazează pe două *principii calorimetrice*: 1) *principiul egalității schimburilor de căldură*: cînd se produce un schimb de căldură între două corpuri, cantitatea de căldură cedată de un corp este egală cu cea primită de celălalt corp; 2) *principiul transformărilor inverse*: cantitatea de căldură pe care o absoarbe un corp într-o transformare este egală cu aceea cedată de același corp în transformarea inversă.

calorimetru, aparat utilizat pentru măsurarea cantităților de căldură dezvoltate sau absorbite de corpuri. Conține o substanță calorimetrică (de obicei, apa) a cărei temperatură variază (de ex. calorimetrul izoterm Bunsen). În cazul *calorimetrului Berthelot* (fig. C.2), apa se află într-un vas ci-

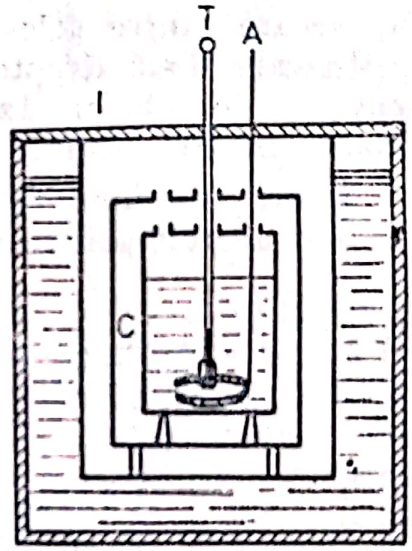


Fig. C.2

lindric *C*, iar temperatura ei este uniformizată cu un agitator *A* și măsurată cu un termometru *T*; pentru evitarea pierderilor de căldură, vasul *C* este situat într-un alt vas *I* cu pereți dubli, prin care circulă apă *(calorimetru adiabatic)*. *Calorimetrul Bunsen* se compune dintr-un vas în care se află apă distilată — în partea de sus și mercur — în partea de jos; vasul se află în legătură cu un tub capilar, iar pereții săi sînt sudați cu un vas în care se găsește corpul studiat. Procesele termice

Scanned with OKEN Scanner

din acest vas vor produce deplasarea, spre dreapta sau spre stînga, a mercurului conținut în tubul capilar, proporțională cu căldura absorbită sau cedată de corpul studiat.

calotă (sferică), fiecare dintre cele două părți ale unei sfere, obținute prin secționarea ei cu un plan. Aria calotei de înălțime h, obținută din sfera de rază R (fig. C.3), este $A = 2\pi Rh$, iar volumul $V = \frac{\pi h^2}{3}(3R - h)$.

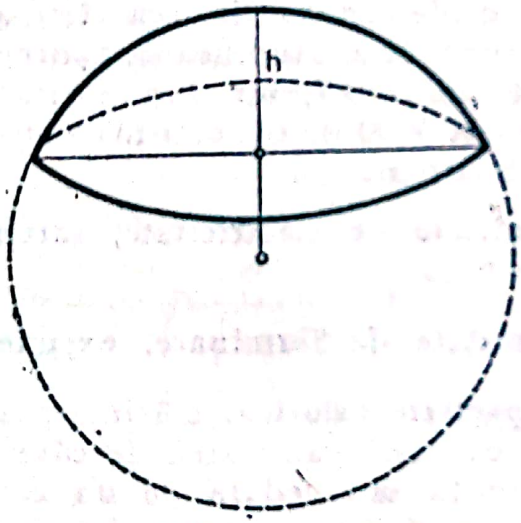


Fig. C.3

cal putere (CP), unitate de măsură (tolerată) pentru putere, egală cu 75 kilograme forță-metri pe secundă sau (în Sistemul Internațional) cu 735,499 wați.

cameră cu bule, aparat utilizat în scopul evidențierii (vizuale sau prin fotografiere) a particulelor de mare energie (mai mare de 100 megaelectronvolți) și a parcursului acestora. Se bazează pe proprietatea unui lichid supraîncălzit (de ex. hidrogen, propan) de a fierbe, formînd bule de vapori, la trecerea unor particule ionizante. Prin studiul parcursurilor se obțin informații privind comportarea particulelor și interacțiile dintre ele.

cameră cu ceață, aparat cu ajutorul căruia pot fi observate (și fotografiate) traiectoriile particulelor cu sarcină electrică (fig. C.4). Sin.

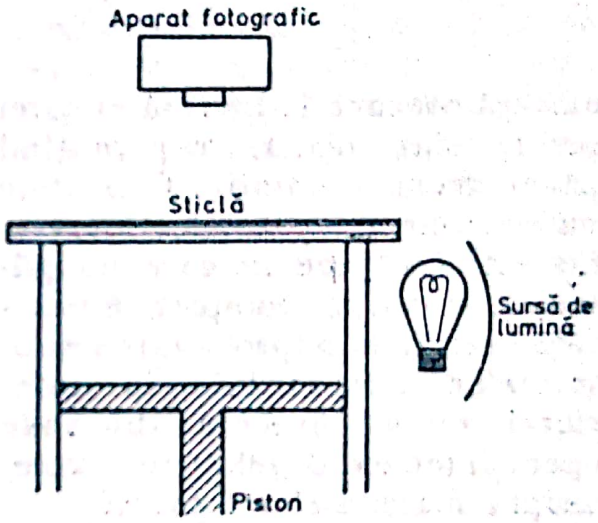


Fig. C.4

cameră Wilson. Se bazează pe proprietatea vaporilor suprasaturanți de a condensa în jurul ionilor produși de aceste particule. Permite studiul deplasării particulelor și al interacțiilor lor.

cameră de ionizare, aparat care detectează fluxurile de particule ionizante prin măsurarea sarcinilor colectate de doi electrozi (fig. C.5), pe care se depun ionii formați într-o incintă cu un gaz rarefiat (aflată sub acțiunea acestor fluxuri).

Scanned with OKEN Scanner

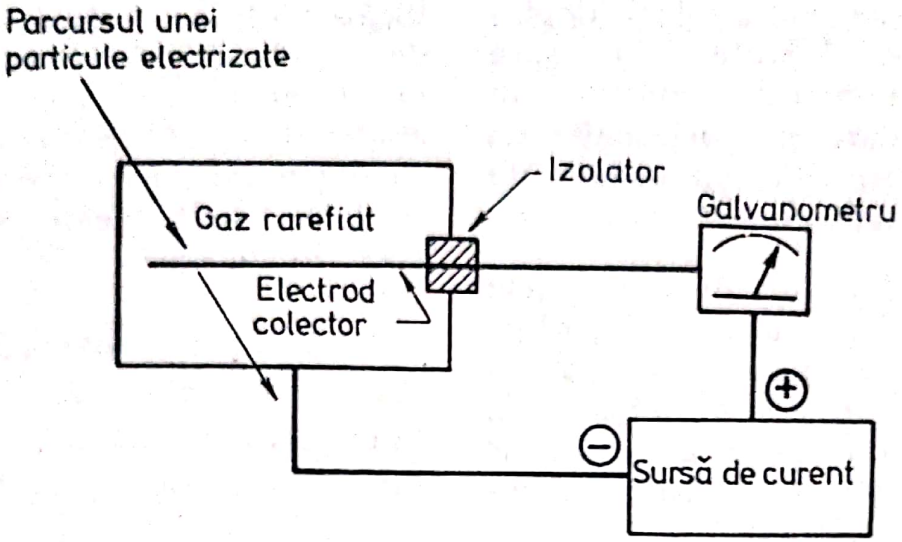


Fig. C.5

cameră obscură 1. Incintă ai cărei pereți sînt opaci, nepermițînd pătrunderea luminii. Constituie un element al aparatelor fotografice. 2. Încăpere în care nu pătrunde lumina, complet întunecată, servind la prelucrarea substanțelor fotosensibile. În interiorul ei se execută diferitele operații (de ex. developare, fixare) asupra materialelor fotografice.

cameră Wilson, cameră cu ceață

candelă (cd), unitate de măsură a intensității luminoase, reprezentînd intensitatea, măsurată în direcție normală, a unei suprafețe cu aria de $\frac{1}{600\,000}$ metri pătrați, aparținînd unui corp negru aflat la temperatura de solidificare a platinei, la presiune atmosferică normală.

Canopus, stea gigantă de clasă spectrală F0, cea mai strălucitoare din constelația Carina, a doua ca strălucire de pe bolta cerească (după Sirius), situată la o depărtare de cca 180 ani lumină. Magnitudinea sa aparentă este de −0,7, iar luminozitatea de cca 3000 de ori mai mare decît a Soarelui.

cantitate de electricitate, sarcină electrică

cantitate de iluminare, expunere

capacitate calorică, mărime fizică ce exprimă cantitatea de căldură primită sau cedată de un corp, atunci cînd temperatura lui crește sau scade cu un kelvin. În cazul în care masa corpului (omogen) are o anumită valoare, se definesc mărimile analoge: → *căldură specifică*, → *căldură atomică* și → *căldură molară*. Unitatea sa de măsură este joule-ul pe kelvin (J/K).

capacitate electrică (*C*), mărime fizică ce caracterizează proprietatea corpurilor conductoare de a înmagazina sarcini electrice. Se definește prin raportul dintre sarcina electrică înmagazinată și

potențialul unui conductor izolat. Unitatea sa de măsură este faradul (F).

capcană magnetică, dispozitiv utilizat în scopul obținerii unui cîmp magnetic de o anumită configurație, necesar menținerii și izolării plasmei fierbinți într-un spațiu limitat. Se construiesc capcane în formă de camere toroidale, de tip → *stelarator*, și capcane cu dopuri (sau oglinzi) magnetice. Ultimele se bazează pe fenomenul reflexiei particulelor electrizate pe suprafața domeniilor unde cîmpul magnetic este intens, producîndu-se o concentrare a acestora în regiunile cu cîmp magnetic slab (fig. C.6). Cîmpul geomagnetic constituie un dop magnetic natural pentru particulele electrizate de origine cosmică; acestea sînt puternic deviate în dreptul polilor magnetici, unde intensitatea cîmpului este mare, fiind astfel împiedicate să atingă suprafața terestră.

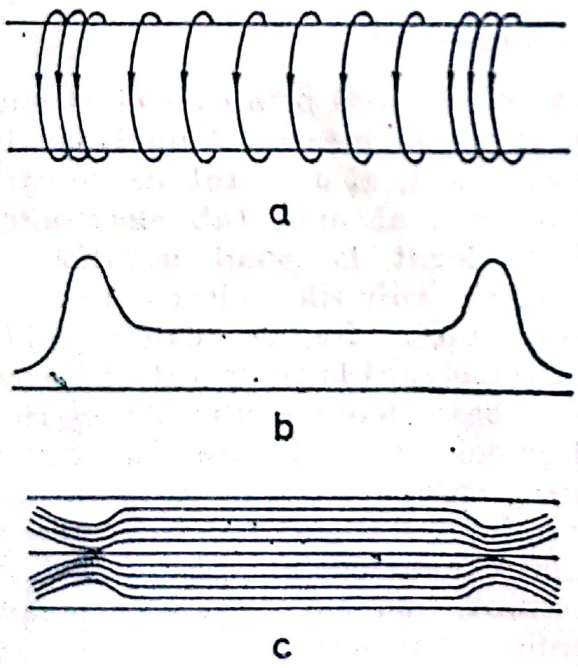


Fig. C.6. Capcană magnetică: a — dispunerea spirelor bobinei și sensul curentului electric de alimentare; b — intensitatea cîmpului magnetic în interiorul bobinei; c — configurația liniilor de cîmp magnetic.

Capella, stea binară, de clasă spectrală G0, cea mai strălucitoare din constelația Vizitiul, situată la o depărtare de cca 45 ani lumină. Magnitudinea aparentă este 0,6, iar componentele sale au masele de 4,2 și de 3,3 ori mai mari decît masa Soarelui.

capilaritate, ansamblu al fenomenelor care se produc la contactul unui fluid cu tuburi înguste (numite *capilare*) sau cu perechi de suprafețe apropiate. Apare atunci cînd raza meniscului este de același ordin de mărime cu diametrele tuburilor sau cu distanțele dintre suprafețe. În natură, capilaritatea are o importanță majoră în procesele vitale ale organismelor animale și vegetale.

Capricornul *(Capricornus)*, constelație zodiacală din emisfera australă, prin care Soarele trece în lunile ianuarie și februarie. Conține o stea dublă și mai multe nebuloase.

captură, proces fizic prin care o particulă exterioară este captată de nucleul atomic, fără expulzarea vreunei alte particule. Este însoțită uneori de emisia unei cuante *(captură radiativă)*. Particula exterioară poate fi un electron aparținînd învelișului electronic al atomului *(captură electronică)*, îndeosebi de pe stratul K *(captură K)*.

Scanned with OKEN Scanner

caracteristică 1. Curbă reprezentînd variația unei mărimi importante a unui sistem fizic sau tehnic, în funcție de un anumit parametru, în anumite condiții stabilite inițial. 2. Partea întreagă a logaritmului unui număr. Pentru logaritmii zecimali, numerele cuprinse între 1 și 10 au caracteristica 0, cele cuprinse între 10 și 100 au caracteristica 2, cele cuprinse între 100 și 1000 au caracteristica 3 etc. Numerele subunitare au caracteristica negativă.

carat 1. Indice al conținutului în aur al aliajelor, exprimat prin numărul părților de aur cuprinse în 24 de părți de aliaj. Aurul pur are 24 de carate. 2. Unitate de măsură (tolerată) folosită pentru a exprima masa pietrelor prețioase (de ex. diamante); este egală cu 0,2 grame.

Carul Mare, grupare de stele aparținînd constelației → *Ursa Mare,* compusă din șapte stele, dintre care patru sînt dispuse sub forma unui dreptunghi, iar trei sub forma unei linii frînte, alcătuind o imagine asemănătoare unui car (linia frîntă reprezentînd oiștea acestuia).

Carul Mic, grupare de stele aparținînd constelației → *Ursa Mică,* alcătuită din șapte stele dispuse sub forma unui car cu oiștea lui. Una dintre aceste stele este Steaua Polară (situată la capătul oiștii).

Casiopeea *(Cassiopeia),* constelație din emisfera boreală, așezată simetric cu Ursa Mare în raport cu Steaua Polară, care cuprinde cinci stele strălucitoare așezate sub forma literei W.

cataforeză → electroforeză

catetă, fiecare dintre laturile unghiului drept al unui triunghi dreptunghic. Cateta este medie geometrică între ipotenuză și proiecția ei pe ipotenuză *(teorema catetei).*

catetometru, instrument folosit la determinarea cu precizie a diferențelor de înălțime dintre două niveluri. Se compune dintr-o bară verticală gradată, pe care poate culisa o lunetă orizontală avînd suportul prevăzut cu un vernier. Prin vizarea succesivă a două puncte situate la înălțimi diferite, se poate stabili cu exactitate, citind deplasarea lunetei pe bara verticală, diferența de nivel dintre acestea.

cation → ion

catod, electrod prin care electronii pătrund în interiorul unei băi de electroliză, al unui tub de descărcare sau al unui tub electronic. Este legat la polul negativ al sursei. Tuburile electronice se construiesc fie cu catod cald, care lucrează la temperaturi înalte (pe baza fenomenului de emisie termoelectronică), fie cu catod rece, care lucrează la temperatura mediului ambiant (pe baza unuia dintre fenomenele: emisie fotoelectronică, emisie secundară sau emisie autoelectronică). Încălzirea catodului poate fi realizată prin efect electrocaloric, de o sursă de curent separată care îl alimentează *(catod cu încălzire directă)* sau

Scanned with OKEN Scanner

prin absorbția radiației termice a unui filament exterior *(catod cu încălzire indirectă)*.

catodoluminescență → **luminescență**

cădere de tensiune, diferență de potențial care apare la bornele unui element de circuit, în timpul trecerii unui curent electric. Este proporțională cu energia electrică consumată.

cădere liberă, mișcare liberă, uniform accelerată, a corpurilor care se deplasează în vid, sub acțiunea propriei greutăți. Accelerația acestei mișcări, indiferent de forma sau dimensiunile corpurilor (fig. C.7), este → *accelerația greutății*, g, ecuațiile vitezei și spațiului fiind, respectiv, $v = v_0 + gt$ și $s = v_0 + \frac{1}{2} gt^2$, în care v_0 reprezintă viteza inițială, iar t timpul. Eliminînd valoarea acestuia între cele două ecuații, rezultă *formula lui Galilei:* $v = \sqrt{v_0^2 + 2gs}$. Expresiile precedente se simplifică în cazul corpurilor care pornesc din repaus ($v_0 = 0$).

Fig. C.7. În tubul lui Newton, din care a fost scos aerul, o bilă de metal și o pană cad cu aceeași accelerație.

căldură, formă de mișcare a materiei, ce constă în oscilațiile și deplasările dezordonate ale moleculelor, atomilor sau ionilor constituenți ai corpurilor solide, lichide sau gazoase, care pot duce la variația temperaturii, schimbarea stării de agregare, descompunerea corpurilor etc. Este exprimată prin mărimea numită *cantitate de căldură (energie termică, termică, energie calorică* sau, simplu, căldură), notată cu simbolul Q, care constituie una dintre formele cunoscute ale energiei; aceasta are, pe lîngă unitatea de măsură oficială, joule-ul (J), și unitățile de măsură (tolerate) caloria (cal) și kilocaloria (kcal).

căldură atomică, căldură primită de un atom-gram al unui element a cărui temperatură crește cu un kelvin. → tabelul 6.

Tabelul 6

Călduri atomice ale unor substanțe

Substanța	Căldura atomică J/atom-g · K
Aluminiu	25,67
Carbon	5,67
Cadmiu	25,54
Siliciu	19,52
Zinc	25,50

căldură latentă (λ), căldură absorbită sau cedată la trecerea unită-

ții de masă dintr-o stare de agregare în alta, în condiții constante de temperatură și presiune. Se exprimă în jouli (sau calorii) pe kilogram (J/kg). După transformarea de fază, se deosebesc călduri latente: *de condensare* (sau *de vaporizare*), *de topire* (sau *de solidificare*) și *de sublimare*. → tabelul 7.

sa depinde de tipul transformării prin care trec acestea, deosebindu-se *căldura molară la volum constant* și *căldură molară la presiune constantă* (→ *exponent adiabatic*).

căldură specifică (*c*), mărime exprimată prin căldura absorbită sau cedată de unitatea de masă, atunci

Tabelul 7

Călduri latente de topire (λ_t) și de vaporizare (λ_v) pentru diferite substanțe

Substanța	λ_t (J/kg)	Substanța	λ_v (J/kg)
Aluminiu	$108{,}68 \cdot 10^3$	Alcool	$143{,}3 \cdot 10^3$
Argint	$321{,}68 \cdot 10^3$	Apă	$2253 \cdot 10^3$
Aur	$66{,}46 \cdot 10^3$	Eter	$355{,}3 \cdot 10^3$
Cupru	$175{,}56 \cdot 10^3$	Mercur	$284{,}2 \cdot 10^3$
Fier	$204{,}82 \cdot 10^3$	Petrol	$313{,}5 \cdot 10^3$
Gheață	$334{,}4 \cdot 10^3$		
Platină	$112{,}86 \cdot 10^3$		
Plumb	$20{,}9 \cdot 10^3$		
Staniu	$58{,}52 \cdot 10^3$		
Zinc	$117 \cdot 10^3$		

căldură molară, căldură primită de un mol dintr-o substanță a cărui temperatură crește cu un kelvin. În cazul gazelor, valoarea

cînd temperatura sa se modifică cu un kelvin. Se măsoară în jouli (sau calorii) pe kilogram-kelvin (J/kg · K). → tabelul 8.

Tabelul 8

Călduri specifice (*c*) pentru diferite substanțe

Substanța	*c* (J/kg · K)	Substanța	*c* (J/kg · K)
Alcool	8424,4	Mercur	125,4
Aluminiu	919,6	Nichel	459,8
Apă	4180	Petrol	2131,8
Argint	250,8	Platină	125,4
Aur	125,4	Plumb	125,4
Cupru	376,2	Staniu	250,8
Eter	2340	Sticlă	836
Fier	459,8	Sulf	731,5
Gheață	2090	Zinc	376,2

Scanned with OKEN Scanner

cd → candelă

ceas solar, cadran solar

cefeide, stele variabile (a căror denumire provine de la steaua delta din constelația Cefeu, prima de acest gen descoperită), caracterizate printr-o relație bine determinată între strălucirea și perioada lor de variație. Pe baza acestei relații, se pot calcula distanțele la care se află cefeidele și, deci, se poate astfel deduce depărtarea la care se află sistemele stelare care le conțin. Perioada de variație a unei astfel de stele poate fi de cîteva ore pînă la cca 50 de zile. În decursul ei, variază atît strălucirea, cît și raza, temperatura superficială și spectrul stelei.

celostat, instrument automat cu ajutorul căruia sînt urmăriți aștrii de pe o anumită porțiune a bolții cerești, în mișcarea lor diurnă. Imaginea acesteia este transmisă prin intermediul unui mecanism rotitor compus din două oglinzi, O_1 și O_2 (fig. C.8), într-o direcție anumită, mereu aceeași, de obicei către un spectrograf. Instrumentul, denumit și → *heliostat*, este utilizat în special în observațiile solare, urmărind Soarele în mișcarea sa aparentă diurnă.

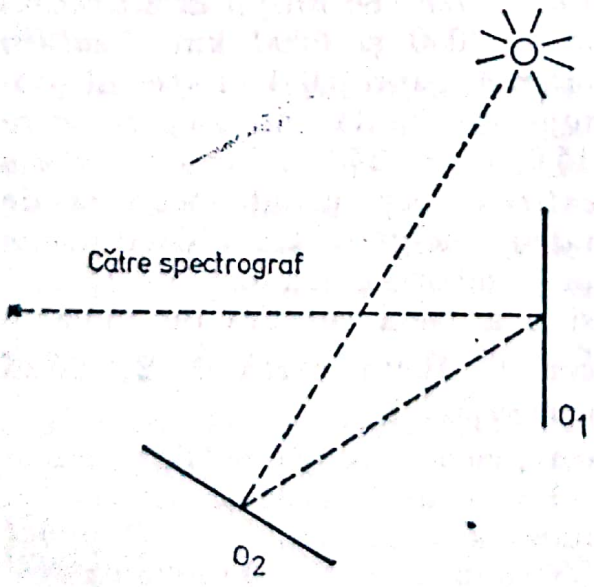


Fig. C.8

celulă elementară → rețea cristalină

celulă fotoelectrică, dispozitiv (fig. C.9) care transformă energia luminoasă în energie electrică, bazat pe variația rezistenței electrice a unui conductor sau semiconductor (de ex. seleniu) cu gradul de iluminare sau pe fenomenul de emisie fotoelectronică. Sin. *fotocelulă*. Este un element esențial în construcția generatoarelor fotoelectrice utilizate în bateriile solare și a instrumentelor de măsură a intensității luminoase.

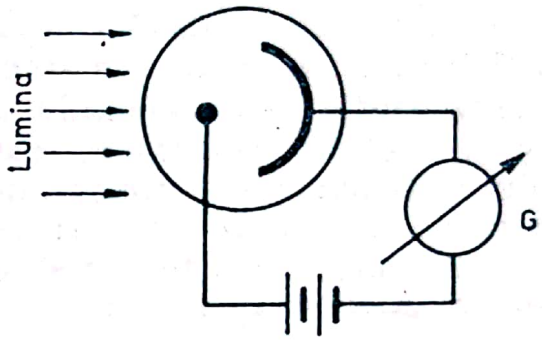


Fig. C.9. Celulă fotoelectrică (G — galvanometru).

Centaurul *(Centaurus)*, constelație din emisfera australă, care conține steaua cea mai apropiată de Soare, alfa Centauri.

centrală electrică, construcție cuprinzînd o serie de clădiri și instalații, care produce energie electromagnetică pe seama altor forme de energie. După natura acestor forme de energie, se deosebesc: *centrale termoelectrice* (sau

termocentrale), în care energia termică a unor combustibili este convertită în interiorul unor motoare sau turbine termice, *centrale hidroelectrice* (sau *hidrocentrale*), care folosesc energia hidraulică a căderilor de apă ce acționează turbinele hidraulice, *centrale nucleare-electrice* (sau *atomoelectrice*), care utilizează energia nucleară în reactorii nucleari, *centrale solare*, ce folosesc energia solară concentrînd lumina Soarelui prin intermediul unor sisteme speciale de oglinzi, *centrale geotermice*, care utilizează energia termică din interiorul scoarței terestre, și *centrale eoliene*, a căror sursă de energie este energia eoliană.

centru, punct al unei figuri, avînd proprietatea că o simetrie față de el lasă figura invariantă. Ex. centrul unui paralelogram este punctul de intersecție al diagonalelor sale.

centru de greutate 1. Punct (O) în care este aplicată rezultanta ($\vec{G}a$) tuturor greutăților particulelor componente ale unui corp — molecule, atomi sau ioni (fig. C.10) — situat în vecinătatea unui corp ceresc. Poziția lui coincide cu aceea a → *centrului de masă*. 2. → *mediană*.

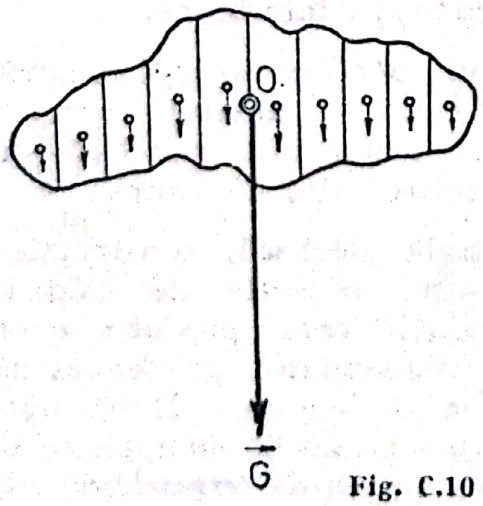


Fig. C.10

centru de masă, punct în care este aplicată rezultanta tuturor forțelor gravitaționale care acționează asupra particulelor (molecule, atom sau ioni) componente ale unui corp. Poziția se depinde de distribuția masei în corp; în cazul corpurilor omogene cu o simetrie regulată, centrul de masă coincide cu centrul lor de simetrie.

centru de rotație → **rotație (1)**

centru radical, punct care are aceeași putere față de trei cercuri date (cu centrele necoliniare). Este punctul de concurență a celor 3 axe radicale ale cercurilor respective.

centuri de radiații, zone ale spațiului periterestru, caracterizate prin fluxuri intense de radiații, formate datorită captării particulelor electrizate (provenind din spațiul cosmic) de către cîmpul magnetic terestru. Sin. *centuri Van Allen*. Se întind la altitudini între 1000 și 6000 km (*centura internă*, cuprinzînd în special protoni de înaltă energie) și între 15 000 și 25 000 km (*centura externă*, cuprinzînd electroni de mare energie). La altitudini de peste 60 000 km, a fost descoperită și o a treia centură de radiații.

cer 1. Boltă cerească 2. Sferă cerească.

cerc, curbă, loc geometric al punctelor ce au o aceeași distanță r, numită rază, față de un punct fix, numit centru. Lungimea cercului este: $L = 2\pi r$, iar aria do-

meniului mărginit de cerc este: $A = \pi r^2$.

cerc azimutal, almucantarat

cerc circumscris, cercul care trece prin toate vîrfurile unui poligon dat. Centrul cercului circumscris unui triunghi se găseşte la intersecţia mediatoarelor laturilor, iar raza sa R este dată de formula $R = \frac{abc}{4S}$, unde a, b, c reprezintă lungimile laturilor, iar S aria triunghiului.

cerc exînscris, cerc tangent unei laturi a unui triunghi şi prelungirilor celorlalte două laturi. Are centrul la intersecţia bisectoarei interioare a unui unghi cu bisectoarele exterioare ale celorlalte două unghiuri. Razele cercurilor exînscrise unui triunghi sînt date de formulele: $r_a = \frac{S}{p-a}$, $r_b = \frac{S}{p-b}$ şi $r_c = \frac{S}{p-c}$, unde a, b şi c sînt laturile triunghiului, p este semiperimetrul, iar S aria lui.

cerc înscris, cercul căruia toate laturile unui poligon îi sînt tangente. Centrul cercului înscris într-un triunghi se află la intersecţia bisectoarelor unghiurilor triunghiului, iar raza sa r este dată de formula $r = \frac{S}{p}$, unde S este aria, iar p semiperimetrul triunghiului.

cerc mare, cerc obţinut prin intersecţia unei sfere cu un plan ce trece prin centrul ei.

cerc meridian, instrument astronomic cu care se pot determina coordonatele ecuatoriale ale stelelor şi ora exactă. Se compune dintr-o lunetă mobilă în jurul unei axe orizontale, pe direcţia est-vest, şi din două cercuri gradate, solidare cu luneta. Prin citirea declinaţiei unei stele pe cele două cercuri laterale, se poate deduce ora siderală a trecerii acesteia la meridianul locului, egală cu ascensia dreaptă a ei.

cerc mic, cerc obţinut prin intersecţia unei sfere cu un plan care nu trece prin centrul ei.

cerc orar, oricare dintre cercurile mari ale sferei cereşti, trecînd prin cei doi poli.

cerc trigonometric, cerc cu raza egală cu unitatea, pe care s-a fixat o origine, sensul de parcurs fiind antiorar. Este împărţit în patru cadrane de doi diametri perpendiculari, dintre care unul trece prin origine. Este folosit la studiul funcţiilor trigonometrice (fig. C.11).

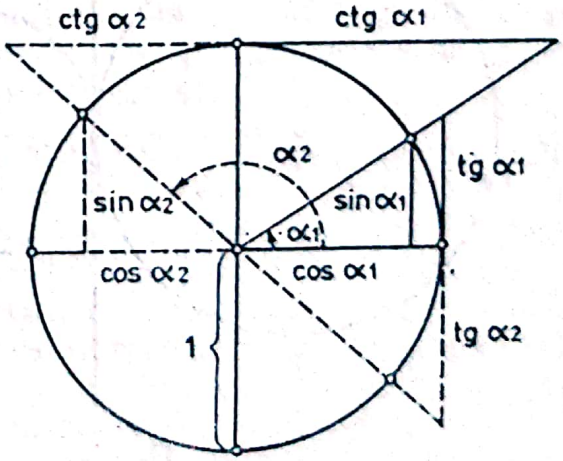


Fig. C.11

cercul celor nouă puncte, cercul pe care se află mijloacele A_2, B_2 și C_2 ale laturilor unui triunghi ABC, picioarele A_1, B_1 și C_1 ale înălțimilor și mijloacele D, E și F ale segmentelor determinate de ortocentrul H și vîrfuri (fig. C.12). Se mai numește *cercul lui Euler*. Centrul ω al acestui cerc se află la mijlocul segmentului determinat de ortocentru și centrul O al cercului circumscris triunghiului, iar raza sa este jumătate din raza cercului circumscris triunghiului.

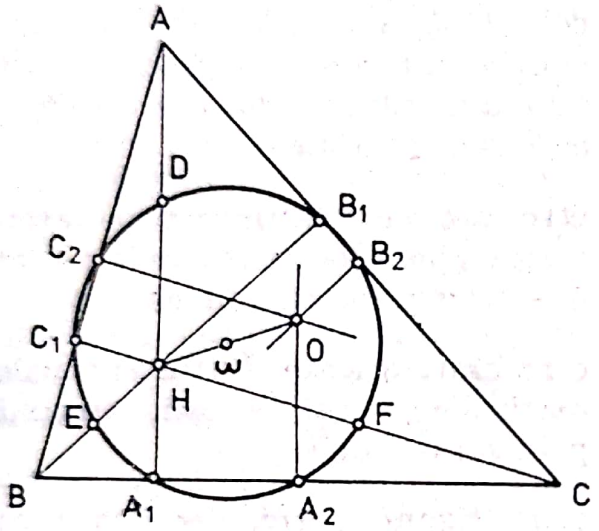


Fig. C.12

cercul lui Apollonius, cerc, loc geometric al punctelor pentru care raportul distanțelor la două puncte fixe este constant.

cercul lui Euler, cercul celor nouă puncte

cercuri concentrice, cercuri (de raze diferite) avînd același centru.

cercuri ortogonale, cercuri secante pentru care tangentele în punctele de contact sînt perpendiculare.

cercuri secante, cercuri care se intersectează în două puncte distincte.

cercuri tangente, cercuri care au un singur punct comun, putînd fi tangente exterior (fig. C.13 a) sau tangente interior (fig. C.13b).

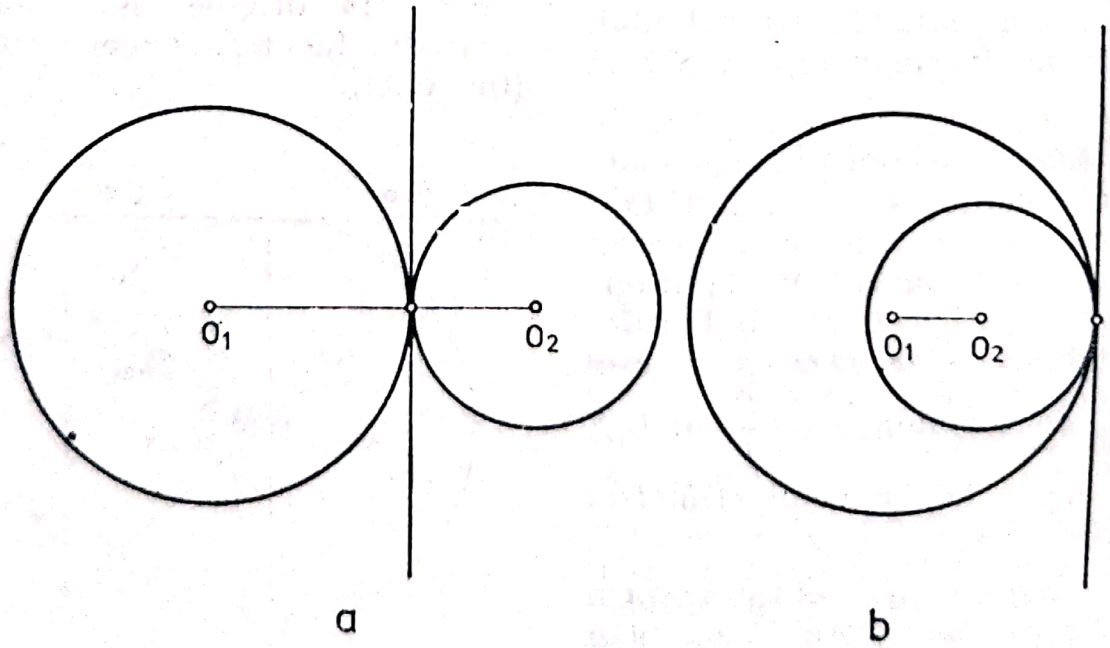


Fig. C.13

Ceres, cel mai mare asteroid cunoscut (diametru: 770 km), a cărui orbită se află între orbitele planetelor Marte și Jupiter. Este primul asteroid descoperit, fiind situat la o depărtare medie de Soare de 2,77 UA și avînd o perioadă de rotație de 9,08 h. Magnitudinea aparentă la opoziție este egală cu 7,5.

rostogolește fără alunecare pe o dreaptă fixă (fig. C.14).

ciclotron, → *accelerator* ciclic rezonant, utilizat pentru accelerarea particulelor grele, electrizate, cum sînt: protonii, deuteronii, particulele alfa, ionii. Se bazează pe trecerea repetată a particulelor prin spațiul de accelerare dintre două cavități semicilindrice, vidate în interior, *A* și *B* (fig. C.15),

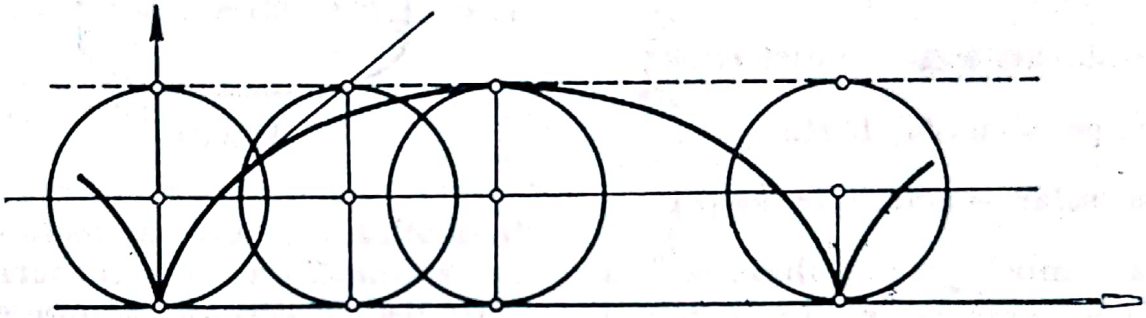


Fig. C.14

ceviană, dreaptă ce unește un vîrf al unui triunghi cu un punct de pe latura opusă. Medianele, bisectoarele, înălțimile sînt ceviene.

chemiluminescență → **luminescență**

cicloidă, curbă descrisă de un punct fix al unui cerc, care se

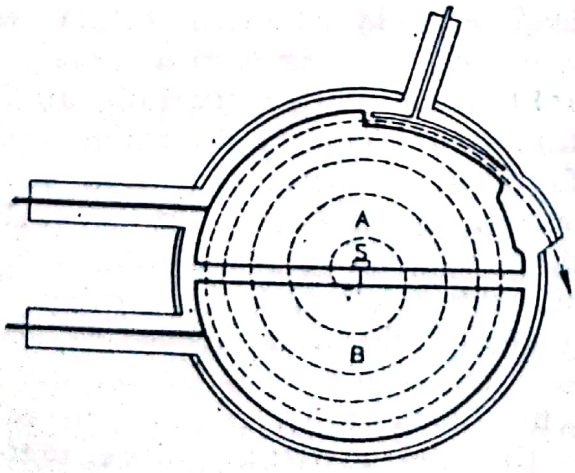


Fig. C.15

numite *duanți* (sau *deuri*), între care este aplicată o tensiune electrică alternativă. Datorită cîmpului electric astfel creat, viteza particulelor crește, iar acestea descriu traiectorii spirale (pornind de la sursa *S* din centrul ciclotronului) și părăsesc apoi acceleratorul cu energii foarte mari (de pînă la cca 25 MeV, protonii și deuteronii, și pînă la cca 48 MeV, particulele α).

ciclu Carnot [kar'no], ansamblu de stări succesive prin care trece în mod reversibil un gaz ideal; constă din două transformări izoterme și două adiabatice. Urmînd aceste transformări în sens direct, o mașină termică ideală furnizează în exterior un lucru mecanic pe seama unui consum de căldură. Parcurgînd ciclul în

sens invers, mașina frigorifică ideală cedează în exterior căldură pe seama unui lucru mecanic. Randamentul unei astfel de mașini nu depinde de natura gazului ideal care realizează transformările, ci de valoarea temperaturilor absolute T_1 și T_2 ($T_1 > T_2$) ale surselor de căldură, fiind dat de expresia: $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.

ciclu de histerezis → **histerezis**

ciclu pe secundă, hertz

ciclu solar → **activitate solară**

cifră, simbol grafic utilizat pentru scrierea numerelor. În sistemul de numerație uzual, cu baza 10, cifrele sînt 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (numite și cifre arabe). Mai sînt folosite și astăzi cifrele romane: I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = = 1000.

cilindru, corp mărginit de o suprafață cilindrică și de două plane paralele, ale căror secțiuni în suprafața cilindrică sînt *bazele* cilindrului. Cilindrul cu bazele cercuri se numește *cilindru circular*. Cilindrul ale cărui generatoare sînt perpendiculare pe planul bazei se numește *cilindru drept*. Pentru un cilindru circular drept (fig. C.16), cu raza cercului de bază r și cu înălțimea h, aria laterală este $A = 2\pi rh$, iar volumul $V = \pi r^2 h$.

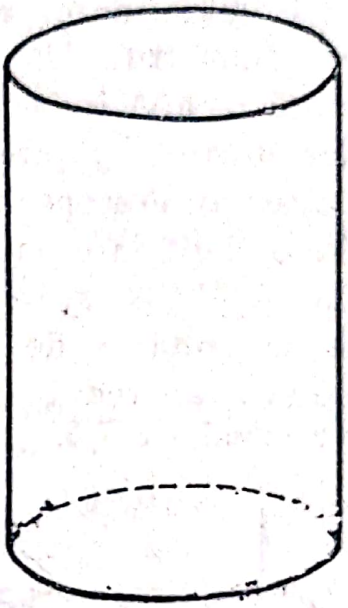


Fig. C.16

cinematică, ramură a mecanicii care studiază mișcarea corpurilor, mărimile cu ajutorul cărora este descrisă această mișcare (traiectorii, viteze, accelerații etc.), precum și legile ei generale, fără a lua în considerare cauzele ce o determină sau o influențează.

ciocnire, contact brusc a două sau mai multe corpuri sau particule, urmat de schimbarea vitetelor (în modul, direcție și sens), fără modificarea impulsului total al sistemului. Poate fi *elastică*, dacă energia cinetică totală se conservă, sau *neelastică (inelastică)*, dacă energia cinetică totală dinaintea ciocnirii diferă de cea de după ciocnire. Ciocnirea corpurilor elastice este, în general, elastică, iar a corpurilor deformabile este neelastică. În cazul particulelor, ciocnirea neelastică are loc fie atunci cînd se produce schimbarea stării cuantice a cel puțin unei particule (de ex. ionizarea atomilor), fie cînd o parte

Scanned with OKEN Scanner

din energia internă a particulelor țintă (de ex. atomi excitați) se transformă în energie cinetică a particulelor incidente.

circuit electric, succesiune de medii conductoare sau semiconductoare, prin care circulă sau poate circula un curent electric. Cînd curentul trece, circuitul este *închis*; întrerupînd circuitul, curentul nu mai poate circula *(circuit deschis)*.

circuit magnetic, succesiune de medii străbătute de un flux magnetic.

circuit oscilant, circuit electric alcătuit dintr-o bobină și un condensator ce este capabil să întrețină oscilații ale curentului electric (fig. C.17), în timpul cărora energia electrică se transformă în energie magnetică și invers. Amplitudinea oscilațiilor se micșorează în timp cu atît mai rapid cu cît rezistența (ohmică a) circuitului este mai mare. În circuit sînt favorizate oscilații electrice pentru care impedanța $Z = \sqrt{\left(\omega L - \frac{1}{C\omega}\right)^2 + R^2}$ a circuitului este minimă, adică pentru care pulsația lor satisface condiția $\omega L = \frac{1}{\omega C}$. În acest caz, perioada lor este $T = 2\pi\sqrt{LC}$ (cu L, C și R au fost notate inductanța bobinei, capacitatea condensatorului și, respectiv, rezistența ohmică a circuitului). Amplitudinea oscilațiilor se micșorează în timp cu atît mai rapid cu cît rezistența ohmică a circuitului este mai mare. Îndepărtînd armăturile condensatorului, se obține un *circuit oscilant deschis*. În acest caz, oscilațiile (pe direcții perpendiculare ale) cîmpului electric și cîmpului magnetic se propagă în spațiul înconjurător sub forma unor unde electromagnetice (→ *antenă*).

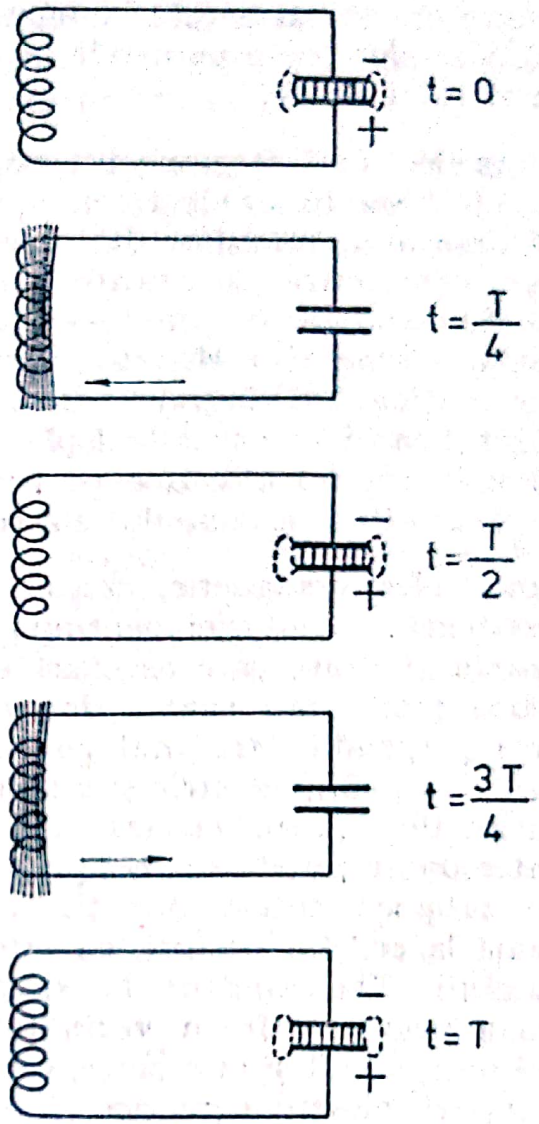


Fig. C.17. Evoluția unui circuit oscilant din sfert în sfert de perioadă (T), din momentul încărcării condensatorului ($t = 0$).

ciurul lui Eratostene, metodă de determinare a numerelor prime mai mici decît un număr natural N dat astfel: se scriu numerele naturale 1, 2 ..., N; se șterg apoi multiplii de 2, 3, 5, 7 etc. (excep-

tîndu-le pe acestea); numerele rămase sînt toate numerele prime mai mici ca N.

cîmp electric 1. Regiune din spațiu asociată sarcinilor electrice și purtătoare a interacțiilor dintre ele; este caracterizat în oricare punct al său de un vector numit → *intensitate a cîmpului electric*. Sensul convențional al cîmpului este considerat ca fiind sensul de deplasare al unei sarcini electrice pozitive. 2. Intensitate a cîmpului electric.

cîmp electromagnetic, formă de existență a materiei continuă în spațiu și timp, care asociază oricărui punct din spațiu doi vectori perpendiculari unul pe celălalt — un cîmp electric și un cîmp magnetic —, care variază în timp intercondiționîndu-se reciproc și se propagă într-o direcție normală la cei doi vectori, cu viteza luminii. Pretutindeni în spațiul înconjurător, atît în vecinătatea Pâmîntului cît și în cosmos, există cîmpuri electromagnetice provenind de la diferite surse terestre sau cosmice care emit → *unde electromagnetice*.

cîmp geomagnetic, cîmp magnetic natural al Pămîntului, ai cărui poli magnetici diferă foarte puțin (cca 11°) de cei geografici. Sin. *cîmp magnetic terestru*. Constituie o capcană magnetică naturală pentru particulele cosmice. → *magnetosferă*.

cîmp gravitațional, regiune a spațiului din vecinătatea unui corp material (de ex. corp ceresc), în care asupra oricărui alt corp acționează forțe de atracție gravitațională. Sin. *cîmp gravific*. Potrivit → *legii atracției universale*, aceste forțe sînt îndreptate către centrul de masă al corpului. Fiecărui punct al cîmpului îi este asociat un vector *intensitate* ($\vec{H}$), avînd aceeași direcție și sens cu forțele de atracție iar modulul cu atît mai mare cu cît distanța la centrul de masă este mai mică.

cîmp magnetic 1. Regiune a spațiului în care se exercită forțe magnetice asupra magneților, particulelor încărcate în mișcare, conductorilor parcurși de curent electric etc. Valoarea acestor forțe este definită prin vectorul → *intensitate* $\vec{H}$; sensul intensității este de la nord la sud — în cazul magneților permanenți, iar în cazul conductorilor parcurși de curent electric coincide cu sensul de rotație al unui burghiu ce ar înainta în sensul curentului I *(regula burghiului)* (fig. C.18). Liniile de cîmp magnetic se pot pune în evidență cu ajutorul piliturii de fier. 2. Intensitate a cîmpului magnetic.

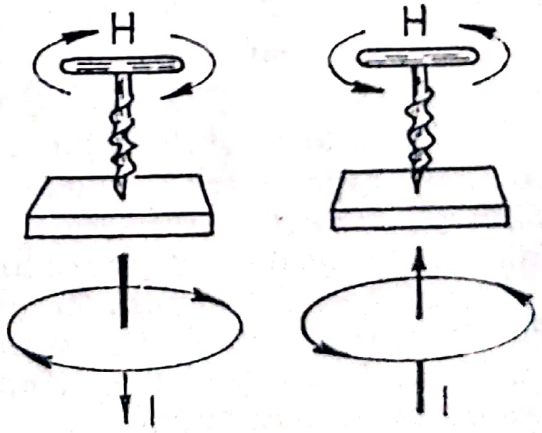


Fig. C.18

cîmp magnetic terestru, cîmp geomagnetic

cîmp mezonic → **mezon**

cîmp optic, regiune a spațiului în care obiectele pot fi văzute în mod clar cu ajutorul unui instrument optic.

clasă spectrală, grupare de stele ale căror spectre de aseamănă, stabilită prin compararea intensității unor perechi de linii spectrale de absorbție ale hidrogenului. Sin. *tip spectral*. Studiul spectrelor stelare, ce prezintă în general un fond luminos continuu brăzdat de linii întunecate, a permis gruparea stelelor în 11 clase spectrale, după valorile descrescătoare ale temperaturii suprafeței lor (dependentă de intensitatea liniilor spectrale). Acestea sînt: W, O, B, A, F, G, K, M, R, N și S; în interiorul fiecărei clase s-au stabilit, de asemenea, subgrupe de la 0 la 9 (de ex. B7, G8) (temperatura superficială descrescînd de la 0 la 9). Majoritatea stelelor observate aparțin claselor spectrale B-M, făcînd parte din *secvența principală*. Ele prezintă următoarele caracteristici: *clasa B* (de ex. Rigel, Spica) — stele albe sau albastre, cu temperaturi superficiale de cca 20 000°C; *clasa A* (de ex. Sirius, Deneb) — stele albe, cu temperaturi de cca 10 000°C; *clasa F* (de ex. Steaua Polară) — stele galbene, cu temperaturi de cca 8000°C; *clasa G* (de ex. Soarele, Capella) — stele galbene, cu temperaturi de cca 6000°C; *clasa K* (de ex. Arcturus) — stele galben-portocalii, cu temperaturi de cca 5000°C; *clasa M* (de ex. Betelgeuse) — stele roșii, cu temperaturi de cca 3000°C.

coardă, segment de dreaptă care unește două puncte ale unui cerc. Cea mai mare coardă este diametrul.

coardă (vibrantă), corp solid elastic, filiform, care prin atingere poate vibra transversal sau longitudinal, emițînd unde sonore ce se propagă în spațiul înconjurător. Fiind fixată la capete, în coardă se pot forma oscilații (fig. C.19) de frecvențe:

$$\nu_n = n \frac{v}{2L},$$

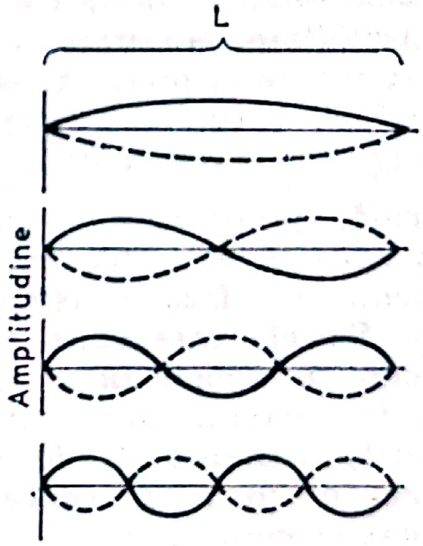


Fig. C.19

v fiind viteza sunetului în coardă, L lungimea acesteia, iar n ordinul armonicii respective; frecvența oscilației fundamentale este $\nu_0 = \frac{v}{2L}$. Eliminînd anumite armonice prin fixarea unei corzi în

anumite puncte, se pot emite sunete de → *timbru* diferit.

codomeniu → **funcție**

coeficient 1. Număr scris la începutul unui anumit termen dintr-o expresie algebrică, cu care termenul respectiv se înmulțește. Ex.: termenii $5a^6b$ și $4\sqrt{2}a^2b^3$ au coeficienții 5 și, respectiv, $4\sqrt{2}$. 2. Mărime caracteristică unei proproprietăți specifice unei anumite substanțe care, în condiții fizice date, are mereu aceeași valoare. Ex.: coeficient de absorbție → *absorbție*; coeficient de atenuare → *atenuare*; coeficient de autoinducție → *inducție*; coeficient de dilatare → *dilatare*; coeficient de frecare → *frecare*; coeficient de inducție mutuală → *inductanță;* coeficient de viscozitate → *viscozitate*; coeficient termic al presiunii → *legea lui Charles*; coeficient termic al rezistivității → *rezistivitate*.

coerență, proprietate a undelor de a avea aceeași frecvență și o diferență de fază constantă în timp. Sursele care emit radiații coerente se numesc *surse coerente*. Prin interferența unor astfel de fascicule coerente (→ *laser*) se obține o maximă concentrare a energiei radiațiilor.

coeziune, atracție existentă între particulele (molecule, atomi sau ioni) de același fel ale corpurilor solide, lichide sau gazoase, care se opune fragmentării acestora.

colaps gravitațional, contracție bruscă a unei stele, datorată forțelor de atracție gravitațională, în timpul căreia este eliberată o mare cantitate de energie. Sin. *prăbușire gravitațională; implozie*. Procesul se poate încheia prin formarea fie a unei stele neutronice, fie a unei găuri negre.

colector 1. → *tranzistor*. 2. → *fotomultiplicator*.

colimator, dispozitiv optic utilizat pentru obținerea unui fascicul de raze paralele. Este constituit (fig. C.20) dintr-un sistem

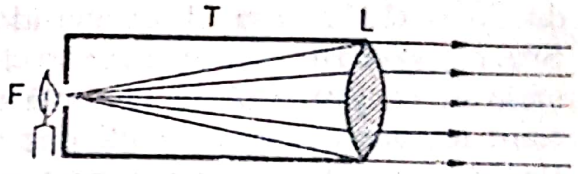


Fig. C.20

optic convergent (de ex.: o lentilă *L*) și o fantă plasată în focarul *F* al sistemului, situate la capetele unui tub *T*. Este un element component al spectrografelor, goniometrelor, instrumentelor astronomice etc.

coliniaritate, proprietate a mai multor puncte de a fi situate pe o aceeași dreaptă.

cologaritm, logaritmul inversului unui număr dat.

coma, aberație geometrică a unui sistem optic în care un punct îndepărtat de axa optică are o imagine în formă de cometă.

combinatorică, capitol al matematicii care se ocupă de problemele în care este necesară numărarea diverselor posibilități de ordonare a unor obiecte, după reguli date. Se mai numește *analiză combinatorie*. În cadrul combinatoricii,

Scanned with OKEN Scanner

sînt frecvent utilizate noțiunile de aranjamente, permutări și combinări.

combinări, numărul grupelor de n obiecte, alese dintre m obiecte ($n < m$), două grupe fiind considerate distincte dacă diferă prin natura obiectelor. Se notează C_m^n sau $\binom{n}{m}$ și se calculează cu formula:

$$C_m^n = \frac{A_m^n}{P_n} =$$

$$= \frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{n!} =$$

$$= \frac{m!}{n!(m-n)!}.$$ De asemenea, există relațiile: $C_m^n = C_m^{m-n}$ *(formula combinărilor complementare)*, $C_{m+1}^n = C_m^n + C_m^{n-1}$. Numărul submulțimilor, cu n elemente, ale unei mulțimi cu m elemente este C_m^n.

cometă, corp ceresc al sistemului solar, compus dintr-un *nucleu* înconjurat de o nebulozitate luminoasă transparentă, numită *coamă*, continuată cu o prelungire, numită *coadă*, ce se formează pe măsura apropierii de Soare și, din cauza vîntului solar, este îndreptată în direcție opusă acestuia. Cea mai mare parte a materiei unei comete este concentrată în nucleu, care este constituit din mici particule solide; coama și coada sînt formate din diferite gaze (de ex. oxid de carbon, cianogen), în stare rarefiată. Cometele descriu orbite conice (fig. C.21) în jurul Soarelui și au perioadele de revoluție cuprinse între 3 și 100 000 de ani (de ex. Halley,

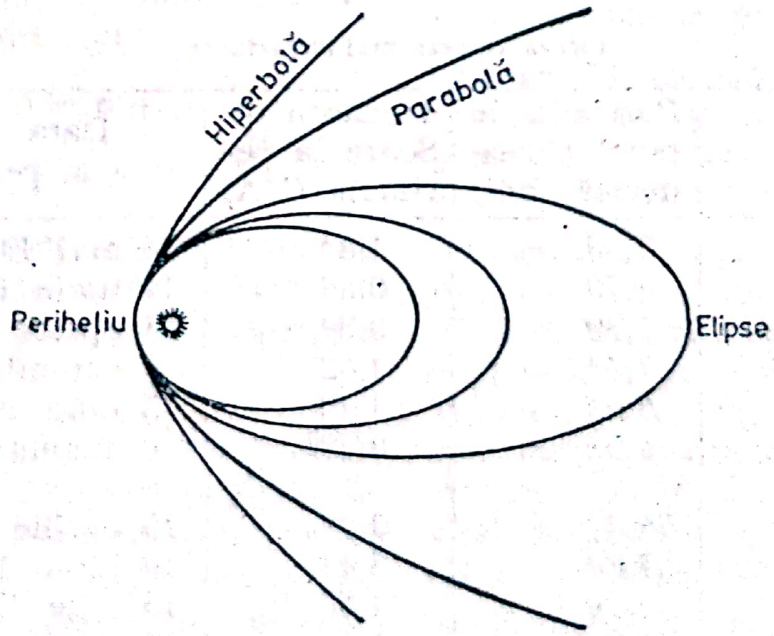


Fig. C.21

Encke — fig. C.22); cozile lor pot atinge uneori sute de mil. km, în timp ce nucleele au dia metre de numai 50 000—250 000 km. → tabelul 9.

comparator, aparat pentru determinarea precisă a distanțelor dintre diferite puncte ale unei suprafețe orizontale. Conține una sau două lunete de observație paralele, care se deplasează pe un șurub micrometric orizontal, vizînd anumite repere. Este utilizat în spectroscopie (la stabilirea lungimilor de undă ale liniilor spectrale), în dilatometrie etc.

compas, instrument format din două brațe articulate, unul prevăzut cu un vîrf ascuțit, celălalt cu un dispozitiv de desenat. Este utilizat pentru trasarea cercurilor sau pentru măsurarea arcelor de cerc.

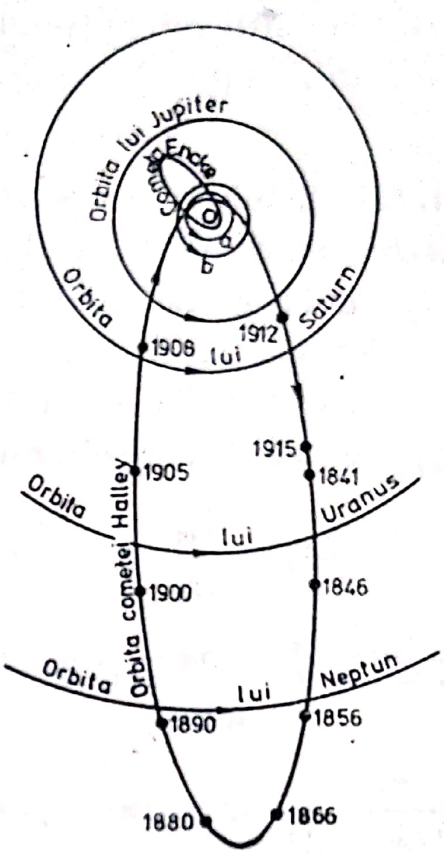


Fig. C.22. Orbitele cometelor Halley și Encke (a — orbita Pămîntului; b — orbita planetei Marte; S — Soarele).

Tabelul 9

Cîteva comete mai importante

Cometa	Perioada de revoluție siderală (ani)	Distanța de Soare la periheliu (UA)	Data trecerii la periheliu
Arend	7,98	1,85	24 mai 1975
Biela	6,70	0,84	19 iunie 1965
Encke	3,30	0,34	28 aprilie 1974
Faye	7,41	1,62	7 octombrie 1969
Finlay	6,95	1,10	3 iulie 1974
Giacobini-Zinner	6,52	0,99	4 august 1972
Halley	76,03	0,59	20 aprilie 1910
Oterma	7,88	3,41	10 iunie 1958
Tempel	5,50	1,50	15 iulie 1972
Tuttle	13,76	1,02	28 martie 1967

Scanned with OKEN Scanner

complement, unghi care, împreună cu un unghi dat, însumează un unghi drept.

complementară, mulțime ale cărei elemente nu aparțin unei mulțimi A date (notație CA sau $\bar{A}$):

$$CA = \{x | x \notin A\}.$$

compresibilitate, însușire a corpurilor de a-și micșora volumul atunci cînd presiunea exercitată asupra lor crește. Este considerabilă în cazul gazelor, practic neglijabilă — în cazul lichidelor și dificil de observat — în cazul solidelor.

compresiune, micșorare a volumului unui corp sub acțiunea unor forțe exterioare. Sin. *comprimare.* Poate fi elastică, cînd corpul revine la forma inițială, sau plastică, cînd deformarea se păstrează după îndepărtarea cauzei care a produs-o.

comutativitate, proprietate a adunării și înmulțirii numerelor de a satisface relațiile:

$$a + b = b + a$$

$$a \cdot b = b \cdot a.$$

În algebra superioară se studiază și alte operații care au această proprietate, precum și operații care nu o au (→ *grup*).

con, corp mărginit de o suprafață conică (numită *suprafață laterală*) și de planul curbei directoare (*baza* conului). Dacă directoarea este un cerc conul se numește *con circular,* iar dacă înălțimea conului trece prin centrul cercului de bază se obține un *con circular drept* (fig. C.23). Aria laterală și volumul conului circular drept se calculează cu formulele:

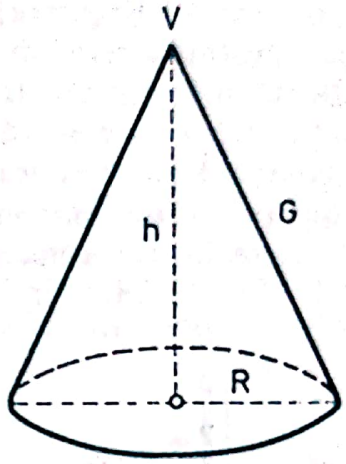


Fig. C.23

$$A_l = \pi RG, \quad V = \frac{1}{3}\pi R^2 h,$$ unde R este raza cercului de bază, G generatoarea și h înălțimea.

concluzie, parte din enunțul unei teoreme care se cere demonstrată.

concurență, proprietate a două sau mai multe drepte (sau în general curbe) de a trece printr-un același punct.

condensare, proces de trecere a unei substanțe din faza de vapori în faza lichidă, prin răcire sau comprimare; se produce la suprafața unui corp sau a unor particule care constituie *nuclee de condensare.* Procesul are loc atunci cînd tensiunea de vapori depășește tensiunea de saturație.

condensator 1. Element component al circuitelor electrice, con-

Scanned with OKEN Scanner

stituit din doi conductori, numiți *armături*, separați printr-un dielectric (de ex. aer), având capacitatea de a înmagazina o anumită sarcină electrică. Raportul dintre valoarea acestei sarcini și tensiunea stabilită între armături reprezintă *capacitatea electrică* C a condensatorului. Valoarea ei poate fi constantă (la *condensatorii fici*), sau poate varia (la *condensatorii variabili*) (fig. C.24); în funcție

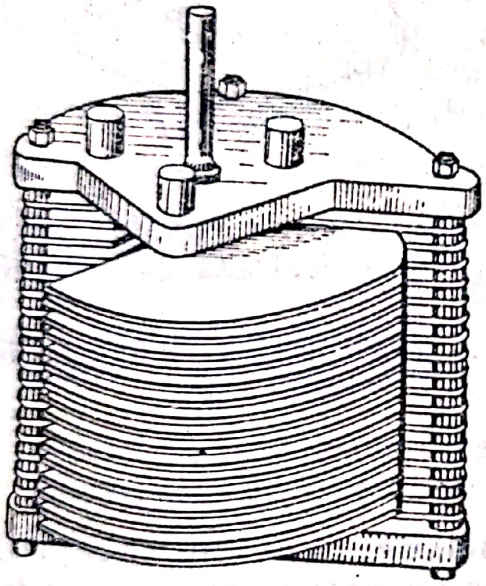


Fig. C.24

de forma armăturilor condensatorilor, — plană, sferică sau cilindrică —, capacitatea se calculează după o anumită expresie. Astfel, *condensatorul plan* are capacitatea $\frac{\varepsilon S}{4\pi d}$, ε fiind permitivitatea dielectricului, d distanța dintre armături, iar S suprafața acestora; *condensatorul cilindric* $\frac{2\pi\varepsilon l}{\ln\frac{r_2}{r_1}}$, l fiind generatoarea celor două armături cilindrice, iar r_1 și r_2 ($r_1 < r_2$) razele acestora; *condensatorul sferic* $\frac{4\pi\varepsilon\, r_1 r_2}{r_2 - r_1}$, r_1 și r_2 ($r_1 < r_2$) fiind razele celor două armături sferice (concentrice). În curent alternativ, condensatorul produce un defazaj între tensiunea aplicată și intensitatea curentului, tensiunea fiind decalată înaintea curentului cu $\pi/2$; în acest caz, impedanța sa este egală cu reactanța capacitivă $X_C = \frac{1}{\omega C}$, ω fiind pulsația curentului. În scopul obținerii unei anumite capacități, condensatorii se pot grupa (fig. C.25a) fie *în serie* (sau *în cascadă*), fie *în paralel* (sau *în suprafață*) (fig. C.25b); capacitatea rezultantă C este dată de relațiile: $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots + \frac{1}{C_n}$ (gruparea în serie) și $C = C_1 + C_2 + \ldots + C_n$ (gruparea în paralel), C_1, C_2, ..., C_n fiind capaci-

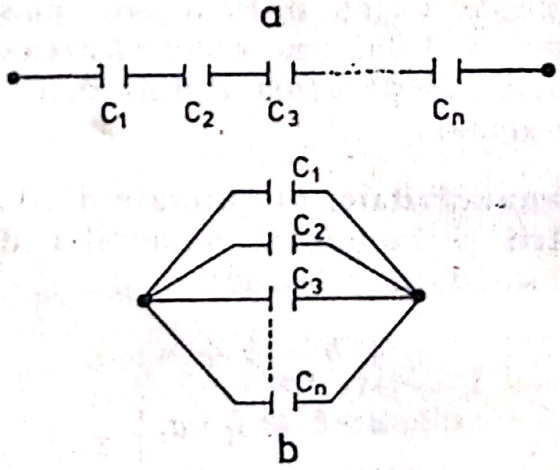


Fig. C.25

Scanned with OKEN Scanner

tățile celor *n* condensatori. **2.** Aparat utilizat pentru condensarea vaporilor unei substanțe (fig. C.26), în scopul separării acestei dintr-un amestec, în vederea recuperării sau a eliminării sale, ca și al obținerii unui vid parțial.

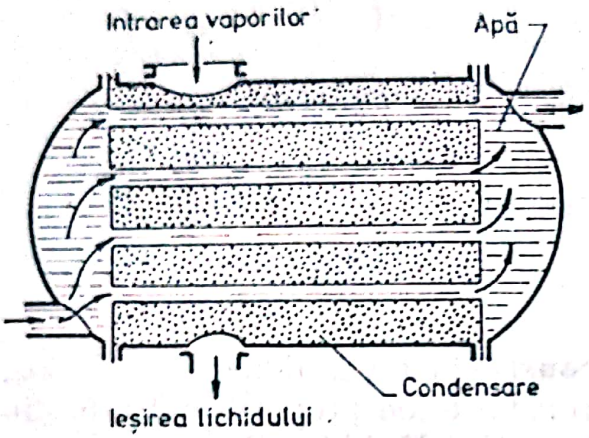


Fig. C.26

condensor, sistem optic constituit din mai multe lentile care concentrează lumina, transformînd un fascicul luminos de secțiune mare într-unul convergent de secțiune mică. Este utilizat ca element auxiliar la aparatele de proiecție (de ex. epidiascopul) și la microscoape.

condiție de omogenitate, condiție matematică ce trebuie îndeplinită de orice formulă fizică, potrivit căreia ambii membrii ai acesteia trebuie să aibă grade de omogenitate egale în raport cu fiecare din unitățile de măsură fundamentale.

condiții fizice normale, condiții standard în care se află corpurile la presiunea de 101 325 Pa și temperatura de 0°C (273,15 K). Sin. *stare (fizică) normală.*

conductanță (*G*), mărime inversă rezistenței, într-un circuit electric de curent continuu, sau egală cu produsul dintre admitanță și factorul de putere, într-un circuit electric de curent alternativ. Unitatea de măsură este siemensul (S), numit și unu pe ohm (mho).

conductibilitate electrică, proprietate a unor corpuri de a lăsa curentul electric să treacă, atunci cînd li se aplică o diferență de potențial electric. În raport cu această proprietate, se deosebesc corpuri conductoare, semiconductoare și izolatoare. → *conductivitate.*

conductibilitate termică, proprietate a corpurilor de a permite trecerea căldurii, din regiunile lor cu temperatura mai ridicată către regiunile cu temperatura mai coborîtă. Este caracterizată prin *conductivitatea termică.* → tabelul 10.

Tabelul 10

Conductivități termice (x) ale unor substanțe

Substanțe	x, în W/m · K
Aluminiu	$2{,}25 \cdot 10^{-2}$
Argint	$4{,}18 \cdot 10^{-2}$
Aur	$3{,}05 \cdot 10^{-2}$
Cupru	$3{,}93 \cdot 10^{-2}$
Clorură de sodiu	$0{,}71 \cdot 10^{-3}$

conductivitate (electrică, σ), mărime ce caracterizează conductibilitatea electrică a corpurilor, numeric egală cu inversul → *rezistivității*. Unitatea sa de măsură este siemensul pe metru (S/m).

conductor (electric), corp de rezistență electrică relativ mică, permițînd trecerea unui curent electric. Conductivitatea sa este cuprinsă între 10^5 și 10^8 siemenși pe metru (S/m). Circulația curentului este asigurată de electronii liberi din banda de conducție, la *conductorii metalici*, sau de ionii și electronii liberi, la *conductorii electrolitici* și *gazoși*.

conducție, fenomenul trecerii curentului electric sau căldurii prin corpuri conductoare, rezultat al deplasării orientate a unor microparticule (de ex. electroni, atomi, molecule).

conică, curbă obținută prin secționarea unei suprafețe conice cu un plan. Conicele sînt elipsa, hiperbola și parabola.

conjuncție, poziția unui corp ceresc (de ex. o planetă) corespunzînd momentului cînd acesta, în mișcarea sa aparentă pe bolta cerească, întîlnește fie segmentul de dreaptă ce unește Pămîntul cu Soarele *(conjuncție inferioară)*, fie prelungirea acestuia dincolo de Soare *(conjuncție superioară)* (fig. C.27).

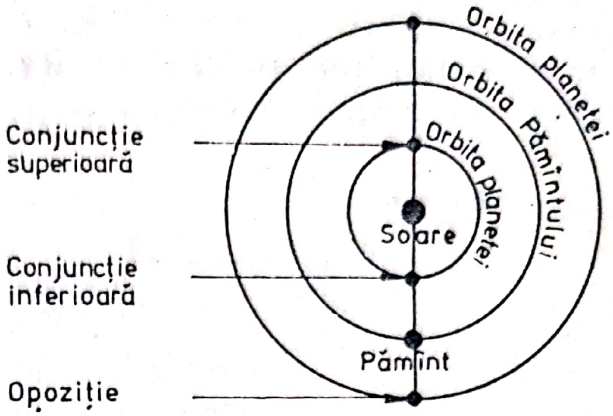


Fig. C.27

constanta lui Hubble [hʌbl] (H), constantă de proporționalitate din legea lui Hubble. Potrivit acestei legi, viteza cu care galaxiile se îndepărtează de Pămînt este proporțională cu distanța la care ele se află. Este evaluată a fi în jur de 55 km/s·Mpc (kilometri pe secundă-megaparsec). Această îndepărtare este observată studiindu-se efectul → *deplasării spre roșu*. Valoarea inversă constantei Hubble este denumită „vîrsta universului" (egală cu 10 miliarde ani) și reprezintă intervalul de timp în care universul ar fi ajuns la volumul actual, dacă s-ar fi dilatat cu aceeași viteză.

constanta rețelei → rețea

constantă de material, mărime ce caracterizează o anumită proprietate a unei substanțe sau a unui material (de ex.: densitate, rezistivitate, temperatură de fierbere), avînd, în condiții date, o anumită valoare.

constantă dielectrică, permitivitate

Scanned with OKEN Scanner

constantă fizică universală, mărime fizică invariabilă, avînd o valoare ce depinde numai de sistemul de unităţi în care este exprimată. Constantele cele mai des întîlnite sînt conţinute în tabelul 11.

Tabelul 11

Constante fizice universale

Denumire	Simbol	Valoare
Accelerația normală a greutății	g_n	9,806 65 m/s^2
Constanta atracției universale	k,G,χ	$(6{,}6732 \pm 0{,}0031) \cdot 10^{-11}$ N · m^2/kg^2
Permitivitatea vidului	ε_0	$(8{,}854\,186 \pm 0{,}000\,002) \cdot 10^{-12}$ F/m
Permeabilitatea vidului	μ_0	$1{,}256\,637 \cdot 10^{-6}$ H/m
Viteza luminii în vid	c	$(2{,}997\,925\,0 \pm 0{,}000\,001) \cdot 10^8$ m/s
Numărul lui Avogadro	N_A	$(6{,}022\,169 \pm 0{,}000\,040) \cdot 10^{23}$ 1/mol
Numărul lui Loschmidt	n_0	$(2{,}678 \pm 0{,}000\,3) \cdot 10^{25}$ 1/m^3
Volumul molar al unui gaz perfect, în condiții fizice normale	V_0	$(22{,}413\,6 \pm 0{,}003\,0) \cdot 10^{-3}$ m^3/mol
Constanta lui Boltzmann	k	$(1{,}380\,622 \pm 0{,}000\,059) \cdot 10^{-23}$ J/K
Constanta universală a gazelor	R	$(8{,}314\,34 \pm 0{,}000\,35)$ J/(mol · K)
Constanta lui Faraday	F	$(9{,}618\,670 \pm 0{,}000\,054) \cdot 10^4$ C/mol
Raza electronului	r_e	$(2{,}817\,939 \pm 0{,}000\,013) \cdot 10^{-15}$m
Constanta lui Rydberg	R_∞	$(1{,}097\,373\,12 \pm 0{,}000\,000\,11) \cdot 10^7$ 1/m
Masa atomului de hidrogen	$m(^1\mathrm{H})$	$(1{,}673\,43 \pm 0{,}000\,08) \cdot 10^{-27}$ kg
Constanta (unificată a) masei atomice	m_u	$(1{,}660\,531 \pm 0{,}000\,011) \cdot 10^{-27}$ kg
Masa (de repaus a) electronului	m_e	$(9{,}109\,558 \pm 0{,}000\,051) \cdot 10^{-31}$ kg
Masa (de repaus a) protonului	m_p	$(1{,}672\,614 \pm 0{,}000\,011) \cdot 10^{-27}$ kg
Masa (de repaus a) neutronului	m_n	$(1{,}674\,920 \pm 0{,}000\,011) \cdot 10^{-27}$ kg
Constanta lui Planck	h	$(6{,}626\,196 \pm 0{,}000\,050) \cdot 10^{-34}$ J · s
Sarcina elementară	e	$(1{,}602\,191\,7 \pm 0{,}000\,007\,0) \cdot 10^{-19}$ C

Scanned with OKEN Scanner

constantă solară, mărime care exprimă energia radiantă totală primită de la Soare, la limita superioară a atmosferei terestre, de o suprafață normală pe direcția razelor solare, a cărei arie este egală cu unitatea, în timp de o secundă. Are valoarea $1{,}360 \cdot 10^3$ J · m²/s.

constelație, ansamblu de obiecte cerești aparent învecinate caracterizat printr-o grupare de stele stabilă timp îndelungat, a cărei configurație specifică poate fi recunoscută pe bolta cerească. Dintre constelațiile cunoscute, cele *zodiacale* formează o categorie aparte, întrucît, fiind situate în regiunea → *zodiacului*, sînt traversate (aparent) de Soare într-o anumită perioadă a anului (fig. C.28); acestea sînt: Berbecul, Taurul, Gemenii, Racul, Leul, Fecioara, Balanța, Scorpionul, Săgetătorul, Capricornul, Vărsătorul, Peștii.

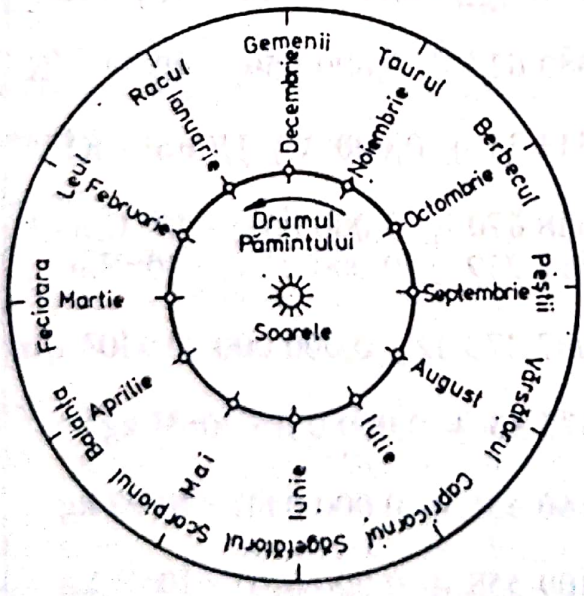


Fig. C.28

construcție geometrică → **problemă de construcție**

contor de particule, dispozitiv pentru înregistrarea particulelor electrizate, permițînd detectarea și numărarea lor. Se bazează de cele mai multe ori pe ionizarea produsă de aceste particule în mediul străbătut. Se folosesc diverse tipuri de contori, în funcție de tipul particulelor detectate. Astfel, pentru particulele alfa există contori cu pereții foarte subțiri, pentru particulele beta — contori cu pereți subțiri confecționați din metale ușoare. În cazul radiațiilor gama, contorii înregistrează electronii smulși de această radiație din peretele contorului, iar în cazul neutronilor — particulele secundare produse prin reacții secundare. Cel mai răspîndit este contorul Geiger-Müller (fig. C.29).

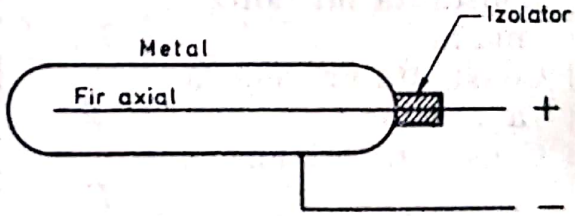


Fig. C.29

El se compune, de obicei, dintr-un condensator cilindric plasat într-o incintă conținînd un gaz rarefiat, iar armăturile sale (cea interioară constînd dintr-un fir axial) sînt conectate la o tensiune electrică continuă. La incidența unei particule, ionul generat între cele două armături se va îndrepta către una din ele, determinînd apariția unui impuls de tensiune în circuitul conto-

rului. Prin măsurarea tuturor impulsurilor de acest fel, se poate afla numărul de particule prezente în spațiul înconjurător.

contor electric, aparat pentru măsurarea energiei electrice consumate de un receptor electric sau a sarcinii electrice transportată de un curent electric. Se bazează pe înregistrarea numărului de rotații ale unei bobine (a cărui înfășurare are o rezistență electrică mare) mobilă în cîmpul magnetic al unui electromagnet, străbătut de curentul electric care trece prin receptor; datorită faptului că bobina mobilă este legată în paralel cu acesta, numărul total de rotații va fi proporțional cu energia consumată. Uniformizarea mișcării bobinei se realizează prin montarea pe axul ei a unui disc metalic *D* străbătut pe direcție normală de fluxul magnetic al unui magnet în formă de potcoavă (plasat lateral) (fig. C.30); prin cîmpul lor magnetic, curenții turbionari induși în interiorul discului se opun oricăror

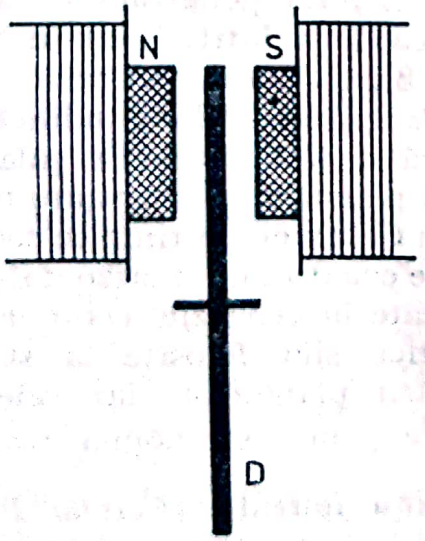


Fig. C.30

neuniformități ale mișcării sale de rotație.

contracție, micșorare a volumului unui corp datorită unor procese fizico-chimice care se produc în timpul schimbării stării de agregare, răcirii, cristalizării sau la modificarea cîmpului electric sau magnetic ce acționează asupra corpului.

contracție gravitațională, micșorare a volumului corpurilor cerești, ca efect al acțiunii forțelor de atracție gravitațională, însoțită de emisia de energia radiantă. În cazul în care procesul se accelerează, corpul ceresc ajunge în faza de →*colaps gravitațional*.

convecție, fenomenul trecerii prin corpuri fluide a curentului electric sau căldurii, datorită deplasării orientate, de ansamblu, a particulelor lor componente.

convergență 1. Proprietate a unui fascicul de radiații de a-și micșora secțiunea putîndu-se concentra într-un singur punct. **2.** Însușire a unui sistem optic (de ex. o lentilă) de a transforma fasciculele paralele sau divergente în fascicule convergente (1). **3.**(*C*) Mărime (pozitivă sau negativă) ce caracterizează sistemele optice (convergente sau divergente), egală cu inversul distanței focale a acestora. Unitatea sa de măsură este → *dioptria*.

conversie internă, proces fizic prin care o parte din energia unui nucleu aflat în stare excitată este transferată unui electron al învelișului exterior, care părăsește ato-

mul. Duce la formarea unui ion pozitiv.

coordonate, numere cu ajutorul cărora poate fi determinată poziția unui punct pe o dreaptă, în plan sau în spațiu, față de un sistem de referință. În plan, *coordonatele carteziene* (abscisa și ordonata), care sînt cel mai des folosite, reprezintă, în valoare absolută, distanțele punctului față de două axe perpendiculare, semnele fiind determinate de cadranul în care se află punctul (fig. C.31).

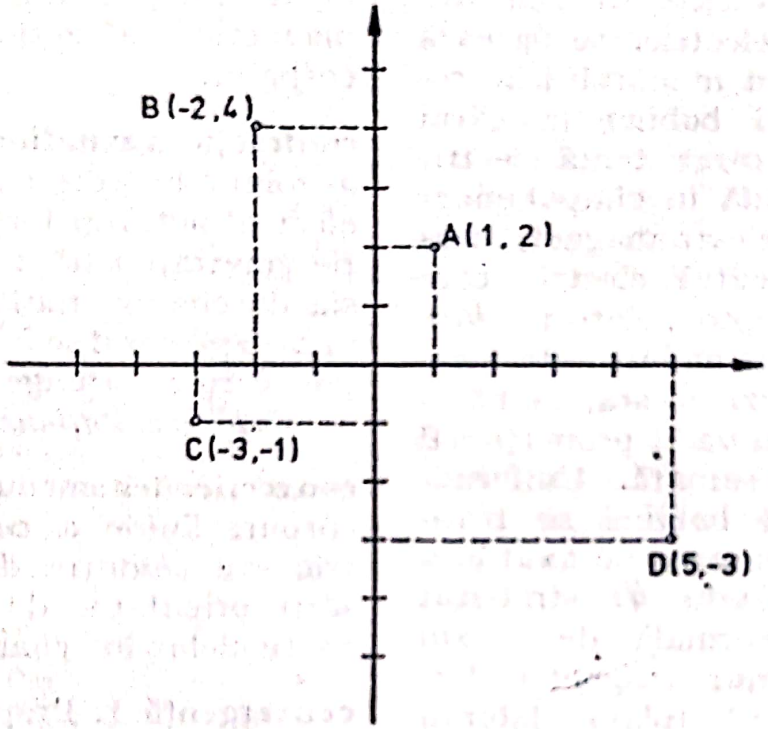


Fig. C.31

	I	II	III	IV
Abscisa	+	−	−	+
Ordonata	+	+	−	−

coordonate astronomice, sistem de numere care determină pozițiile aștrilor pe sfera cerească. După felul alegerii planului fundamental față de care acestea sînt definite, se deosebesc: *coordonate ecuatoriale* (ascensia dreaptă α și declinația δ), avînd ca plan fundamental — planul ecuatorial, *coordonate orizontale* (azimutul A și distanța zenitală z sau înălțimea h), cu planul orizontului, *coordonate ecliptice* (longitudinea astronomică λ și latitudinea astronomică β), cu planul eclipticii, *coordonate galactice* (longitudinea galactică a și latitudinea galactică b), cu planul de concentrare maximă al Galaxiei. În timp ce coordonatele ecuatoriale și orizontale sînt utilizate în geodezie, coordonatele ecliptice sînt folosite la studiul mișcării planetelor, iar cele galactice — în astronomia stelară.

Coroana Boreală *(Corona Borealis)*, constelație din emisfera bo-

reală, ale cărei stele mai strălucitoare sînt dispuse sub forma unui arc de cerc; dintre ele, cea mai strălucitoare se numește Gemma.

coroană, domeniu plan cuprins între două cercuri concentrice. Aria coroanei este dată de formula: $A = \pi(R_1^2 - R_2^2)$, unde R_1, R_2 sînt razele cercurilor.

coroană solară, înveliș exterior al atmosferei solare, care poate fi observat în timpul eclipselor de Soare sau cu ajutorul → *coronografului.* Prezintă emisii de radiații electromagnetice aparținînd domeniilor: vizibil, ultraviolet, radio și X, care variază, trecînd prin maxime și minime în cursul ciclurilor solare. Din straturile înalte ale coroanei solare se formează → *vîntul solar.*

corolar, teoremă, consecință imediată a unei alte teoreme.

coroniu, element ipotetic presupus a fi prezent în coroana solară, ale cărui linii spectrale nu au fost identificate cu liniile niciunui element cunoscut la data descoperirii lor. În realitate, ele aparțin spectrelor unor elemente cunoscute (fier, nichel, calciu, argon) multiplu ionizate.

coronograf, instrument astronomic destinat observării coroanei solare, constituit dintr-un obiectiv care formează imaginea Soarelui pe un obturator ce lasă să treacă numai lumina provenită din coroană; aceasta din urmă este concentrată de o lentilă în scopul filmării sau fotografierii. Instrumentul poate fi pus în legătură cu un spectrograf, cu ajutorul căruia se analizează spectrul coroanei; el este plasat de preferință la mare altitudine, unde atmosfera terestră este foarte transparentă.

corp, mulțime (cu cel puțin două elemente) pe care s-au definit două operații cu următoarele proprietăți (mulțimea este notată A, iar operațiile $\oplus$ și $\odot$):

1° A este inel;

2° $A - \{0\}$ este grup față de operația $\odot$ (unde 0 este elementul neutru față de operația $\oplus$). Dacă operația $\odot$ este comutativă corpul se numește *comutativ.* Ex.: mulțimea numerelor raționale, mulțimea numerelor reale, mulțimea numerelor complexe sînt corpuri comutative.

corp ceresc, corp natural sau artificial din spațiul cosmic.

corp negru, corp capabil să absoarbă integral radiația termică incidentă, de orice lungime de undă. Această proprietate în experiențele de laborator este atribuită unei incinte vidate, prevăzută cu o fantă ai cărei pereți sînt opaci, iar temperatura este constantă. Teoretic, emitanța energetică a unui corp negru nu depinde decît de temperatura acestuia, potrivit relației $M = \sigma T^4$ *(legea Stefan-Boltzmann)*, în care σ este constanta Stefan Boltzmann ($\sigma = 5{,}6697 \cdot 10^{-8}$ W $\cdot$ m^{-2} $\cdot$ K^{-1}). Studiind corpul negru, M. Planck a constatat că emisia sau absorbția energiei are loc sub forma unor cantități indivizibile, pe care le-a denumit → *cuante.*

Scanned with OKEN Scanner

corp termometric, substanță conținută în termometre, caracterizată de un anumit parametru fizic a cărui valoare variază cu temperatura după o lege cunoscută. Acest parametru variabil poate fi volumul (la termometrele cu dilatație ce conțin mercur, alcool sau gaz) sau rezistența electrică (la termistori).

corpuscul, particulă

cosecantă, funcție trigonometrică, notată cosec x, egală cu $\frac{1}{\sin x}$.

cosinus, funcție trigonometrică, notată cos x, care atașează unui unghi ascuțit al unui triunghi dreptunghic raportul dintre cateta alăturată și ipotenuză. Funcția cosinus se definește pentru orice argument real x, ca funcție periodică de perioadă 2π, astfel:

$$\cos x = -\cos(\pi - x), \text{ dacă } x \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right),$$

$$\cos x = -\cos(x + \pi), \text{ dacă } x \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right),$$

$$\cos x = \cos(2\pi - x), \text{ dacă } x \in \left(\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right),$$

argumentul reprezentînd măsura unghiului în radiani. Este o funcție pară: $\cos(-x) = \cos x$.

cosmogonie, ramură a astronomiei care studiază originea și evoluția obiectelor cerești și a sistemelor lor. După obiectul de studiu, se împarte în: cosmogonie planetară, stelară și galactică. Dezvoltarea acestor ramuri se bazează pe datele astronomiei, ca și pe cele ale geofizicii, geochimiei și geologiei.

cosmografie, ramură a astronomiei care studiază aspectul universului, ca și pe cel al tuturor fenomenelor cerești, cercetînd în special mișcarea obiectelor cerești.

cosmologie, ramură a astrofizicii care studiază evoluția și structura universului. Modelele și teoriile cosmologice elaborate pînă în prezent încearcă să explice paradoxurile observate în acest domeniu (de ex. culoarea întunecată a cerului nocturn), ca și complexitatea fenomenelor care se petrec în univers, în lumina celor mai recente cuceriri ale fizicii moderne.

cosmos 1. Univers. **2.** Spațiul infinit ce înconjoară atmosfera Pămîntului, în care materia se află într-o continuă mișcare și transformare. Sin. *spațiu cosmic*.

cotangentă, funcție trigonometrică, notată ctg x, care atașează unui unghi ascuțit al unui triunghi dreptunghic raportul dintre cateta alăturată și cateta opusă. Funcția cotangentă se definește pentru orice argument real x ca raportul dintre funcțiile cosinus și sinus: $\operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x}$. Este o funcție impară: $\operatorname{ctg}(-x) = -\operatorname{ctg} x$ și periodică de perioadă π.

Scanned with OKEN Scanner

cotă, a treia coordonată carteziană a unui punct din spațiu. Reprezintă distanța punctului la planul *xOy*. Se notează cu litera *z*.

coulomb [ku'lõ] (C), unitate de măsură a sarcinii electrice, reprezentînd sarcina transportată în timp prin secțiunea transversală a unui conductor parcurs de un curent electric continuu și constant cu intensitatea de un amper: 1 C = 1 A · 1 s.

creare de perechi, proces prin care fotonii avînd o anumită energie se transformă într-un număr egal de perechi particulă-antiparticulă. Sin. *formare de perechi*; *generare de perechi*. Energia fiecărui foton trebuie să fie mai mare sau egală cu energia de repaus a celor două particule generate de el. Astfel, pentru formarea unei perechi electron-pozitron, lungimea de undă maximă (corespunzătoare celei mai mici energii) a fotonului trebuie să fie de 0,12 nm. Conservarea impulsului în timpul acestui proces este asigurată prin preluarea excesului de impuls de către particulele mediului; de aceea, crearea de perechi nu poate avea loc în vid.

crepuscul, prelungire a luminii de peste zi după apusul Soarelui *(amurg)* sau înainte de răsăritul lui *(auroră)*, datorată fenomenului de difuzie a luminii solare în straturile superioare ale atmosferei terestre. Crepusculul produs pînă în momentul cînd nu se mai poate citi un text scris, corespunzător coborîrii Soarelui sub orizont cu 8°, este denumit *civil*, iar cel produs pînă în momentul apariției pe cer a celor mai puțin strălucitoare stele, corespunzător coborîrii Soarelui sub orizont cu 18°, este denumit *astronomic*. Durata crepusculului depinde de latitudinea geografică și de anotimp. Astfel, în România, această durată este de cca 30 min în luna octombrie, și de cca 40 min în luna iunie; vara, în regiunile cu latitudinea mai mare de 60°, crepusculul se menține toată noaptea, producîndu-se așa-numitele „nopți albe".

criogenie, ramură a fizicii care se ocupă de studiul fenomenelor ce se desfășoară la temperaturi joase și al metodelor de atingere a acestor temperaturi.

cristal, solid omogen, ai cărui atomi, ioni sau molecule sînt situați în nodurile unei rețele tridimensionale (→ *rețea cristalină*), determinînd o formă geometrică regulată, poliedrică (fig. C.32)

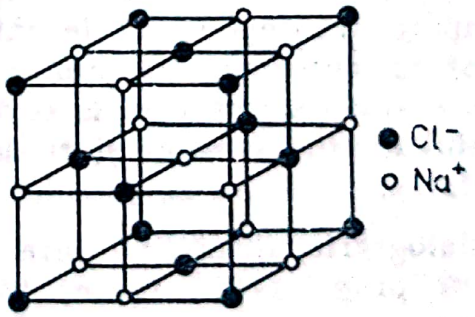


Fig. C.32. Schema unui cristal de clorură de sodiu (NaCl).

și proprietatea de anizotropie. Aceeași substanță poate prezenta cristale de tipuri diferite, după condițiile fizice în care are loc

cristalizarea. Difracția razelor X produsă de rețeaua cristalină (lungimea de undă a acestora fiind de același ordin de mărime cu distanța dintre nodurile rețelei) constituie o metodă de investigare a structurii cristalelor.

cristalizare, proces de formare a cristalelor într-o substanță lichidă sau gazoasă, avînd loc în urma unor alte procese de evaporare, vaporizare, solidificare sau sublimare. Se produce la început în jurul unor *germeni de cristalizare*, care se pot forma spontan sau pot fi introduși în scopul declanșării procesului, fie ca un cristal din aceeași substanță, fie ca o impuritate.

cristal lichid, lichid cu viscozitate redusă, prezentînd molecule alungite (de ordinul micronilor) care, orientîndu-se pe anumite direcții datorită interacțiunilor dintre ele, îi conferă anizotropie și un aspect turbure. Starea de cristal lichid, numită și *nematică*, este caracteristică substanțelor organice și se manifestă într-un interval de temperatură dependent de natura acestora, cuprins între punctul de topire și o temperatură la care lichidul devine izotrop și transparent.

cristalografie, disciplină care studiază proprietățile fizice, forma și structura cristalelor, precum și transformările acestora sub acțiunea diverșilor factori.

criteriu de divizibilitate, condiție necesară și suficientă pentru ca un număr natural să fie divizibil cu un număr natural dat. Ex.: a) un număr natural este divizibil cu 2 dacă ultima sa cifră este divizibilă cu 2 sau este 0; b) un număr natural este divizibil cu 5 dacă ultima sa cifră este 5 sau 0; c) un număr natural este divizibil cu 4, respectiv cu 25, dacă ultimile două cifre ale sale formează un număr divizibil cu 4, respectiv cu 25, sau sînt 0; d) un număr natural este divizibil cu 3, respectiv cu 9, dacă suma cifrelor sale este divizibilă cu 3, respectiv cu 9.

cromosferă, înveliș component al atmosferei solare, avînd o grosime de cca 10 000 km, cuprins între fotosferă și coroana solară. Este de culoare roșiatică, putînd fi observat cu ochiul liber în timpul eclipselor totale de Soare. Temperatura este cuprinsă între 4500 K (la limita inferioară) și cîteva sute de mii de grade (la limita superioară). Prin studierea fotografiilor cromosferice, se observă formațiuni luminoase și întunecate (→ *spicule*; → *facule* și → *filamente*), iar în timpul maximelor de activitate se observă → *erupții solare*.

cronometru, instrument pentru măsurarea cu precizie a intervalelor de timp corespunzătoare duratei fenomenelor. Este asemănător unui ceasornic cu secundar central, fiind în plus prevăzut cu un dispozitiv de declanșare și de oprire.

Crucea Nordului → **Lebăda**

cuadratura cercului, problemă celebră pusă în antichitate, privind construcția cu rigla și compasul

Scanned with OKEN Scanner

a laturii unui pătrat a cărui arie să fie egală cu a unui cerc dat. Imposibilitatea rezolvării ei a fost demonstrată în sec. 19.

cuantă, cea mai mică valoare discretă pe care o poate lua o anumită mărime fizică, toate celelalte valori ale sale fiind multipli întregi ai acesteia. Astfel, potrivit → *teoriei cuantelor*, energia radiantă este cuantificată; o cuantă de energie este egală cu $h\nu$, h fiind constanta lui Planck, iar ν frecvența radiației respective.

cuantificare, procedeu prin care se impune unei mărimi fizice (de ex. energia radiantă) condiția de a putea lua numai anumite valori discrete.

cub, poliedru regulat cu șase fețe (fig. C.33). Dacă muchia sa este a, aria este $A = 6a^2$ și volumul $V = a^3$.

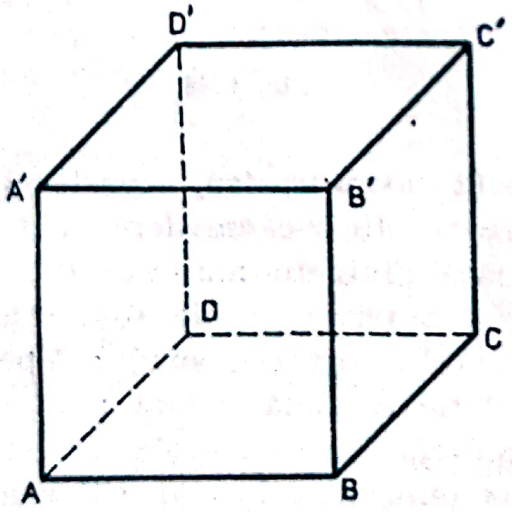


Fig. C.33

culminație, poziție corespunzătoare punctului cu cea mai mare înălțime deasupra orizontului (cea mai mică distanță zenitală) pe care o poate atinge un corp ceresc, în mișcarea sa aparentă pe bolta cerească.

culoare, senzație produsă atunci cînd pe retina ochiului ajung radiații luminoase de anumite frecvențe (sau lungimi de undă). În spectrul luminii există o infinitate de nuanțe de culori; se disting șapte domenii de culoare între care sînt diferențe clare: roșu (cu lungimea de undă cuprinsă între 610 și 700 nm), portocaliu (590—610 nm), galben (570—590 nm), verde (500—570 nm), albastru (450—500 nm), indigo și violet (400—450 nm). Nuanța culorii este determinată de lungimea de undă a radiației; în cazul luminii monocromatice, culoarea este *pură* sau *saturată*. Culorile a două radiații care, prin suprapunere, dau culoarea albă se numesc *complementare*. Oricare culori a trei radiații din a căror suprapunere rezultă culoarea albă, dar suprapunînd două dintre ele nu se poate obține a treia, se numesc *primare*. Culorile primare din care, prin suprapunerea radiațiilor respective, poate rezulta orice nuanță de culoare, se numesc *fundamentale* (fig. C.34). În fizică, acestea sînt: roșul R (cu lungimea de undă de 700 nm), un verde-galben G (546,1 nm) și un albastru-indigo B (435,8 nm). Descompunînd lumina albă cu ajutorul unei prisme optice, se poate observa întreaga multitudine de nuanțe din spectrul vizibil.

Scanned with OKEN Scanner

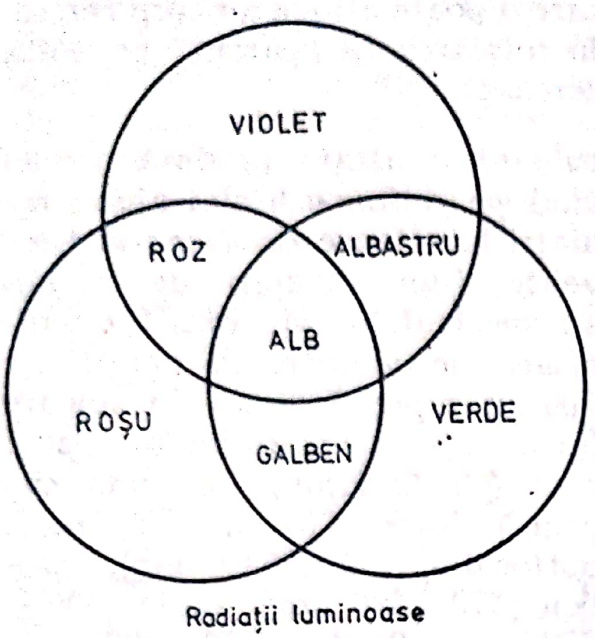


Fig. C.34

cuplu de forțe, sistem de două forțe paralele ($\vec{F}$ și $-\vec{F}$), egale dar de sensuri contrare, care acționează asupra aceluiași corp solid în puncte diferite, A și B, avînd un efect de rotație (fig. C.35).

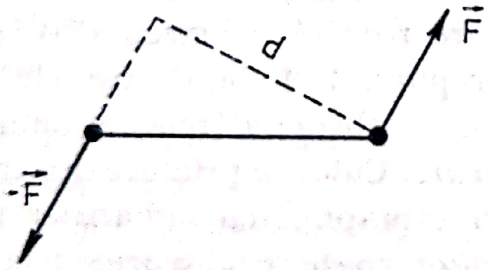


Fig. C.35

Este caracterizat de *momentul cuplului de forțe,* ce este o mărime vectorială perpendiculară pe planul celor două forțe, cu sensul dat de regula burghiului și modulul egal cu produsul unei forțe cu distanța d dintre suporții forțelor.

cuplu termoelectric, ansamblu de două metale diferite sudate la cîte unul din capete, care servește la măsurarea temperaturilor înalte (fig. C.36); construcția și funcționarea sa se bazează pe → *efectul termoelectric* direct. Sin. *termocuplu; termoelement.* Măsurarea temperaturii se realizează prin determinarea cu ajutorul unui voltmetru a diferenței de potențial care apare în circuitul electric format prin unirea celuilalt capăt al firelor, atunci cînd se încălzește punctul lor de sudură. Printr-o etalonare corespunzătoare, se poate stabili diferența dintre temperatura sudurii și cea a mediului ambiant (care se cunoaște).

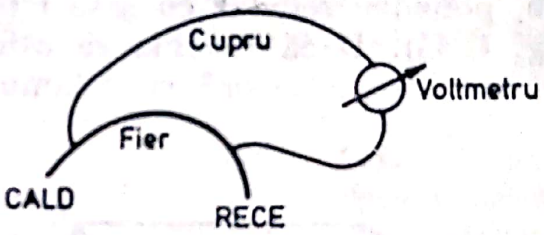


Fig. C.36

cupolă astronomică, construcție constînd dintr-o emisferă confecționată dintr-un material ce reflectă puternic razele solare (de ex. tablă vopsită), sprijinită pe o fundație rotundă, avînd rolul de a proteja instrumentele astronomice împotriva intemperiilor atmosferice. Poate fi rotită în jurul axei sale verticale și este prevăzută cu o deschidere ce se poate închide cu trape, a căror acționare permite vizarea unei anumite porțiuni a cerului.

Scanned with OKEN Scanner

curbă, figură generată prin mișcarea unui punct a cărui poziție depinde de un singur parametru.

curcubeu, fenomen atmosferic spectaculos care poate fi observat în regiunea de pe cer opusă Soarelui, înainte și după ploaie, avînd aspectul unui arc de cerc multicolor. Se compune dintr-o multitudine de arce concentrice, colorate în toate culorile spectrului vizibil. Apariția sa este datorată prezenței în atmosferă a picăturilor de apă, care produc refracția, reflexia totală și dispersia razelor solare.

curent de fluid, materie fluidă aflată în mișcare față de un sistem de referință; în general, secțiunea transversală a acesteia este mult mai mică decît distanța parcursă.

curent electric 1. Deplasare a unor purtători de sarcină într-o anumită direcție, dirijați de un cîmp electric. Acești purtători pot fi particule subatomice (electroni, ioni, goluri) sau sisteme de particule; în primul caz, curentul format este un *curent de conducție*, iar în cel de al doilea — *curent de convecție*. Sensul curentului electric a fost considerat în mod convențional (cînd nu era cunoscută natura electronică a curentului care circulă în conductorii metalici) ca fiind sensul de deplasare în cîmpul electric al sarcinilor pozitive, opus celui real, al electronilor. Acest sens poate fi unic, în cazul *curentului continuu*, sau poate prezenta variații periodice, în cazul *curentului alternativ* (fig. C.37). Caracteristicile esențiale ale curentului electric: → *intensitatea curentului*, → *tensiunea electrică* și → *puterea electrică*. Furnizat de → *generatoare electrice*, curentul electric produce efecte calorice (→ *efect electrocaloric*, → *efect termoelectric*), chimice (→ *electroliză*), magnetice (→ *electromagnet*), luminoase (→ *descărcare electrică*) etc., energia electrică transformîndu-se în alte forme de energie. **2.** Intensitate a curentului electric.

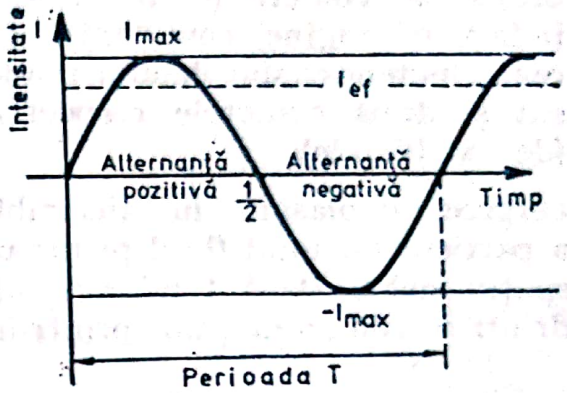


Fig. C.37

curent meteoric, grup de corpuri cerești de dimensiuni relativ reduse, presupuse a avea o origine comună, care se rotește în jurul Soarelui. Sin. *roi meteoric*. În timpul revoluției sale, Pămîntul întîlnește în anumite perioade de timp ale anului astfel de corpuri, iar acestea, atrase către suprafața terestră, se aprind în atmosferă formînd așa-numitele „ploi de stele căzătoare". Prelungite printr-un efect de perspectivă, traiectoriile lor se reunesc într-un singur punct, denumit *radiant*; poziția acestuia determină și denumirea curentului respectiv, după con-

stelația în care se află (de ex. andromedide, liryde, tauride). Fiind de multe ori asociate unor orbite de comete (ceea ce le-ar indica o origine cometară), curenții meteorici sînt denumiți adesea și după cometele respective (de ex. bielide).

curgere, deplasare în ansamblu a particulelor unui fluid printr-un spațiu închis. Dacă fluidul circulă drintr-o conductă (sau printr-un tub), curgerea sa poate fi *laminară*, cînd liniile de curent sînt paralele cu axa conductei, sau *turbionară*, cînd nu mai există acest paralelism, iar în masa fluidului se produc vîrtejuri (sau turbioane).

curie [cü'ri] (Ci), unitate de măsură a activității substanțelor radioactive, egală cu $3,7 \cdot 10^{10}$ dezintegrări pe secundă. Reprezintă activitatea unui gram de radiu.

Scanned with OKEN Scanner

D

d → **zi**

debit, mărime ce caracterizează trecerea fluidelor sau a materialelor pulverulente prin conducte, exprimată prin masa *(debit masic)* sau volumul *(debit volumic)* substanței care străbate o secțiune transversală a conductei, în unitatea de timp. Se măsoară în kilograme pe secundă (kg/s) sau în metri cubi pe secundă (m^3/s).

debitmetru, instrument utilizat pentru determinarea debitului de curgere a fluidelor. Cel mai răspîndit tip constă dintr-un tub tronconic, așezat cu secțiunea mare în sus, prin care trece fluidul respectiv, de jos în sus; în interiorul acestuia se află un plutitor a cărui poziție, citită pe o scală verticală (etalonată corespunzător), este dependentă de debitul fluidului.

decelerație → **accelerație**

decibel (dB), unitate de măsură a nivelului de intensitate (sau de presiune) acustică. Reprezintă nivelul unui sunet, a cărui intensitate sonoră este de 1,26 ori mai mare decît a pragului auditiv inferior.

declinație (δ), unghi (pozitiv spre nord și negativ spre sud) cuprins între direcția unui anumit astru și planul ecuatorial; este una dintre → *coordonatele astronomice* ecuatoriale.

declinație magnetică, unghi determinat de direcția polului nord geografic și cea a polului nord magnetic, măsurat într-un anumit loc de pe suprafața Pămîntului. Depinde de latitudinea și longitudinea locului, precum și de momentul măsurării.

decontaminare 1. Operație de îndepărtare, prin metode mecanice sau fizico-chimice, a substanțelor radioactive nocive aflate pe suprafața corpurilor sau în interiorul unor spații închise. Astfel, se urmărește coborîrea dozei de radiații sub valoarea considerată ca fiind fără pericol de iradiere pentru om. 2. Operație de îndepărtare a tuturor microorganismelor din interiorul vehiculelor spațiale care urmează să fie lansate în spațiul cosmic ori să aterizeze pe Pămînt sau pe un alt corp ceresc. Se efectuează la temperaturi foarte coborîte și are drept scop păstrarea echilibrului ecologic din natură.

Scanned with OKEN Scanner

defazaj (φ), diferența dintre fazele a două mărimi de aceeași natură (considerate într-o anumită ordine), care variază periodic, sinusoidal, cu aceeași frecvență. Sin. *diferență de fază*. Atunci cînd are valorile particulare 0, $(2n + 1)\frac{\pi}{2}$ sau $(2n + 1)\pi$, mărimile considerate sînt în fază, în cuadratură sau, respectiv, în opoziție de fază.

defect de masă (Δ), diferența dintre masa M a nucleului unui element (exprimată în unități atomice de masă) și numărul de masă A al acestuia. Prin definiție, defectul de masă al oxigenului-16 este nul; în cazul deuteronului, valoarea acestei mărimi este 0,00898 u.

defectoscopie, totalitatea metodelor de examinare nedistructivă a pieselor sau materialelor, folosite pentru obținerea de informații privind structura internă a acestora, în scopul descoperirii unor eventuale defecte ale lor prin localizarea discontinuităților survenite în proprietățile fizice. Se bazează pe atenuarea diferită a radiațiilor (de ex. X, gama, neutronice, ultrasonore — fig. D.1 și D.2) care străbat straturi de gro-

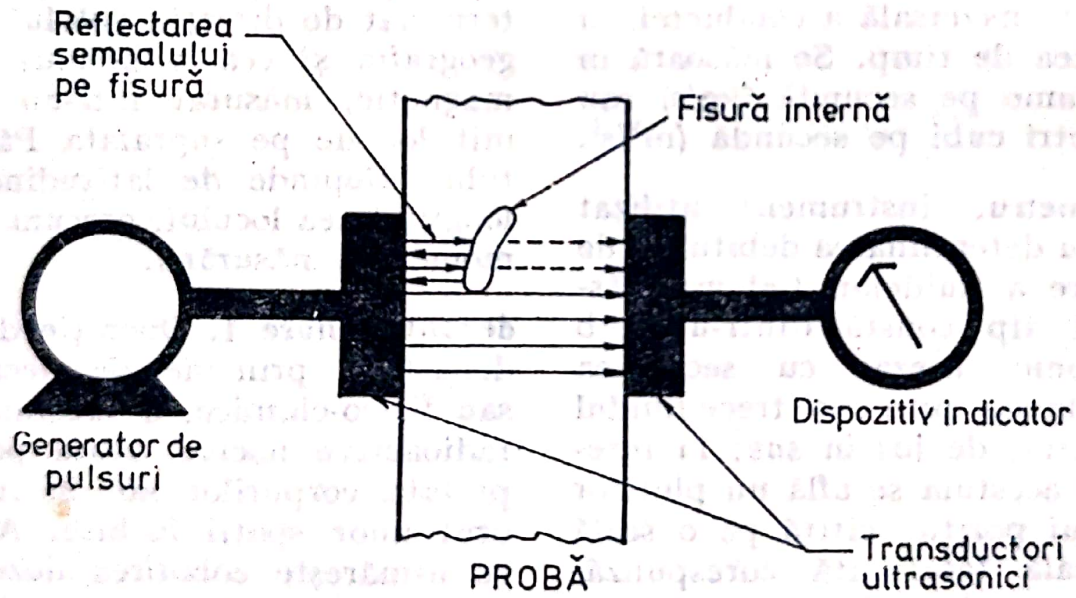


Fig. D.1. Schema unui dispozitiv de defectoscopie ultrasonoră.

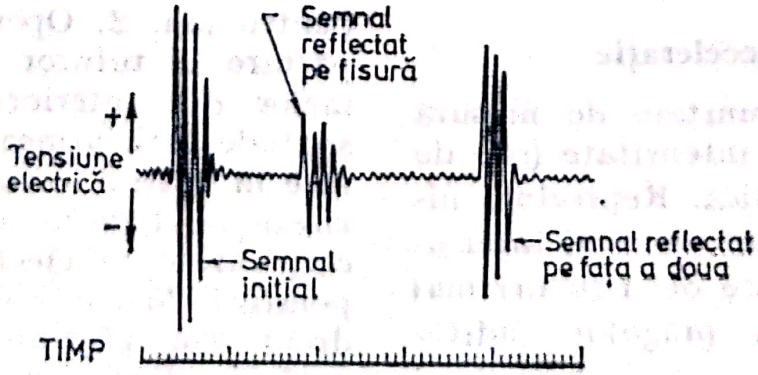


Fig. D.2. Diagrama obținută la dispozitivul indicator.

simi diferite ale substanței, pe variația conductibilității sau a permeabilității magnetice a materialelor cu grosimea etc.

deflexie, schimbare a direcției de propagare a unui fascicul de radiații care străbate o anumită suprafață. Astfel, un fascicul luminos deviază la trecerea printr-o suprafață ce străbate două medii transparente diferite, difractîndu-se, iar un fascicul de electroni deviază sub acțiunea unui cîmp magnetic perpendicular pe direcția lor de propagare sau sub acțiunea unui cîmp electric (fig. D.3).

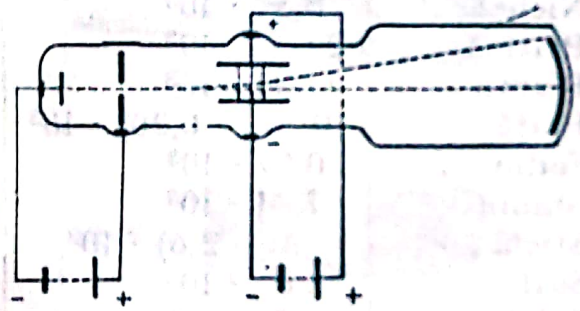


Fig. D.3. Deflexia razelor catodice în cîmp electric.

deformație, rezultat temporar sau permanent al deformării unui corp supus acțiunii unor forțe din exterior sau a unor tensiuni interne. Poate dispare în momentul încetării cauzei care a determinat-o *(deformație elastică)* sau poate persista, accentuîndu-se uneori, în momentul respectiv, atunci cînd a fost depășită limita de elasticitate a corpului *(deformație plastică)*. → *legea lui Hooke*.

degazare, eliminare a substanțelor gazoase dintr-un spațiu închis sau a celor adsorbite pe suprafața unui corp, cu ajutorul unor pompe de vid sau al unor substanțe absorbante speciale.

demagnetizare, micșorare sau dispariție a magnetizării unui corp, ca urmare a modificării structurii sale interne sub acțiunea unui cîmp magnetic exterior, a unor deformări sau a unor temperaturi ridicate (superioare punctului Curie). → *magnetizare*.

demodulație, procesul obținerii semnalului inițial modulator al unei oscilații electromagnetice modulate (în amplitudine, în frecvență sau în fază). Este operația inversă modulației. De obicei, demodulația unei unde modulate în amplitudine (fig. D.4) se numește → *detecție*.

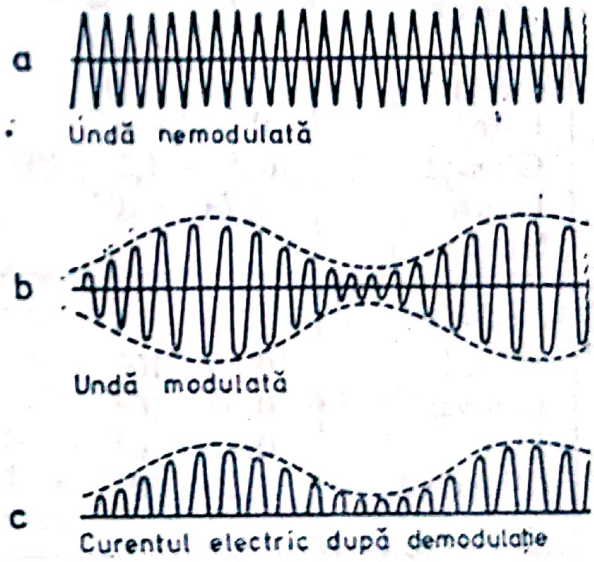


Fig. D.4

densimetru, → *areometru* destinat măsurării densității lichidelor.

densitate (ρ), mărime fizică exprimată prin raportul dintre masa și volumul unui corp, numeric egală cu masa unității de volum a acestuia. Sin. *masă specifică*,

Scanned with OKEN Scanner

masă volumică. Valoarea sa depinde de natura corpului, scade, în general, cu temperatura și se mărește cu presiunea. Se măsoară în kilograme pe metru cub (kg/m³) sau în unitățile tolerate tone pe metru cub (t/m³) și grame pe centimetru cub (g/cm³). Raportul dintre densitatea unui corp și cea a unui anumit corp de referință se numește *densitate relativă*; corpul de referință este, în cazul lichidelor, apa, la 273,15 K și presiunea de 101 325 Pa (ρ_a = 10^3 kg/m³) și, în cazul gazelor, aerul, la 273,15 K și presiunea de 101 325 Pa (ρ_0 = 1,293 kg/m³). → tabelul 12.

densitate de vapori → **umiditate**

densitate electrică, mărime exprimată prin raportul dintre sarcina electrică a unui corp și volumul, suprafața sau lungimea acestuia, fiind denumită res-

Tabelul 12

Densități medii ρ ale unor substanțe în condiții fizice normale

Substanța	ρ(kg/m³)	Substanța	ρ(kg/m³)
Solide			
Aluminiu	2,71 · 10^3	Nichel	8,8 · 10^3
Argint	10,5 · 10^3	Platină	21,4 · 10^3
Aur	19,3 · 10^3	Plumb	11,34 · 10^3
Clorură de sodiu	2,15 · 10^3	Plută	(0,16 — 0,20) · 10^3
Cuarț	2,65 · 10^3	Sodiu	0,97 · 10^3
Cupru	8,94 · 10^3	Staniu	7,31 · 10^3
Fier	7,86 · 10^3	Sticlă	(2,4 — 2,6) · 10^3
Gheață	0,917 · 10^3	Sulf	2,0 · 10^3
Lemn	(0,5 — 1,2) · 10^3	Zahăr	1,59 · 10^3
Magneziu	1,74 · 10^3	Zinc	7,13 · 10^3
Lichide			
Alcool	0,79 · 10^3	Mercur	13,55 · 10^3
Benzen	0,88 · 10^3	Petrol	0,8 · 10^3
Eter	0,72 · 10^3	Sulfură de carbon	1,26 · 10^3
Glicerină	1,26 · 10^3	Ulei	0,9 · 10^3
Gaze			
Aer	1,293	Hidrogen	0,089
Azot	1,251	Oxigen	1,429
Dioxid de carbon	1,977	Vapori de apă	0,606

pectiv: *de volum, superficială* sau *liniară.*

deplasare electrică → **inducție electrică**

deplasare spre roșu, creștere aparentă a lungimii de undă a luminii emise de o anumită sursă care se îndepărtează de observator, semnalată prin deplasarea liniilor spectrale caracteristice acesteia spre extremitatea roșie a spectrului (fig. D.5); este o consecință a → *efectului Doppler.* Fenomenul

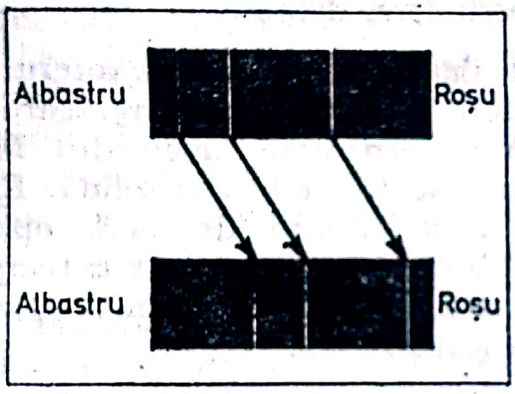


Fig. D.5

a fost observat în cazul tuturor galaxiilor, stabilindu-se că deplasarea liniilor crește cu depărtarea la care ele se află, ceea ce servește la calculul distanțelor acestora față de Pământ.

depolarizare 1. Micșorare a gradului de polarizare a luminii (sau a altei radiații electromagnetice), datorată fenomenelor care însoțesc propagarea sa într-un anumit mediu (de ex. reflexie, refracție, împrăștiere). 2. Micșorare (uneori pînă la anulare) a inducției și polarizației electrice a unui corp, datorată unui cîmp electric exterior, unor deformări sau unor temperaturi ridicate. 3. Operație de frînare sau micșorare a polarizației electrozilor. În cazul acumulatoarelor, se realizează prin utilizarea unor substanțe (oxidanți sau reductori puternici) care intră în reacție cu substanțele acumulate pe electrozi ca urmare a electrolizei.

depresiune, presiune inferioară unei anumite presiuni de referință. Se consideră, de obicei, relativă la presiunea atmosferică. Măsurîndu-se diferența dintre presiunea atmosferică pentru două locuri apropiate de pe Pământ, se obțin în meteorologie valori ale depresiunii care indică circulația păturilor de aer (sensul de mișcare a acestora fiind către regiunile caracterizate prin valori mari).

depresiunea orizontului, coborîre a orizontului sub planul orizontal într-un anumit loc de pe Pământ, datorată înălțării observatorului deasupra nivelului mării.

descărcare electrică, micșorare, uneori pînă la anulare, a sarcinii electrice a unui corp, datorată pierderii (sau cîștigului) de electroni în (sau din) mediul exterior dielectric, prin curent electric, prin străpungere electrică etc. În spațiul dintre doi electrozi plasați într-un gaz rarefiat sau aflat la presiunea atmosferică și menținuți la o anumită diferență de potențial electric, se stabilește un curent electric de o anumită intensitate (proporțională cu tensiunea aplicată), care constituie *descărcarea (electrică) în gaze.* O astfel de descărcare se produce în tuburile (de descărcare) lumi-

Scanned with OKEN Scanner

noase folosite în tehnica iluminatului (fig. D.6); în interiorul lor, electronii ce străbat spațiul dintre electrozi ciocnesc moleculele gazului rarefiat, care emit astfel radiații luminoase. Exemple de descărcări în gaze sînt → *arcul electric* și → *scînteia electrică*.

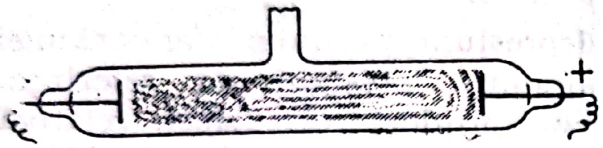


Fig. D.6

descompunere în factori primi, exprimare a unui număr natural ca produs de numere prime, eventual la diverse puteri. Ex.: $4200 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 7$. Descompunerea în factori primi este unică, abstracție făcînd de ordinea factorilor. Aceeași problemă se poate pune și la polinoame. În acest caz, descompunerea în factori primi constă în exprimarea unui polinom ca produs de polinoame ireductibile, eventual la diverse puteri. Ex.:

$$x^5 + 2x^3 + 2x^2 - 9x + 6 = \\ = (x - 1)^2(x + 2)(x^2 + 3).$$

descompunere în fracții simple, exprimare a unei fracții algebrice ca sumă a unor fracții avînd numitorii respectiv egali cu polinoamele care formează descompunerea în factori a numitorului fracției inițiale. Ex.:

$$\frac{1}{x^2 - 1} = \frac{A}{x - 1} - \frac{B}{x + 1},$$

unde A și B se determină din relația $1 = A(x + 1) - B(x - 1)$, făcînd pe rînd $x = 1$ și $x = -1$ $\left(A = \frac{1}{2}, B = \frac{1}{2}\right)$.

desfășurare, operație grafică prin care o suprafață este întinsă într-un plan, fără deformări, rupturi, îndoiri. De ex. prin desfășurarea suprafeței laterale a unui cilindru (sau con) se obține un dreptunghi (sau un sector de cerc).

desorbție → adsorbție

destindere, detentă

desublimare, procesul exoterm al schimbării stării de agregare a unui corp care trece din faza gazoasă direct în cea solidă. Este o transformare de fază opusă sublimării, avînd loc la o temperatură constantă, numită *punct de desublimare*.

detectare, detecție (1)

detector, dispozitiv cu ajutorul căruia se realizează demodulația oscilațiilor electromagnetice de înaltă frecvență modulate. Rolul de detector îl pot avea diodele semiconductoare, tuburile electronice sau tranzistorii. Are proprietatea de a furniza un semnal care urmărește variația semnalului modulator.

detector de particule, aparat cu ajutorul căruia se poate determina prezența și intensitatea radiațiilor într-un mediu. Determinarea se realizează prin stabilirea unei corespondențe între energia particulelor componente ale radiației și semnalul electric de răs-

Scanned with OKEN Scanner

puns al aparatului. Poate fi *cu cristal*, funcționînd pe baza variației conductibilității electrice a acestuia sub acțiunea radiațiilor, sau *cu scîntei*, produse în momentul trecerii radiațiilor ionizate între doi electrozi paraleli foarte apropiați, supuși la o diferență de potențial foarte înaltă.

detecție 1. Demodulația oscilațiilor electromagnetice de înaltă frecvență modulate în amplitudine, efectuată după recepția undelor electromagnetice purtătoare. Se realizează cu ajutorul → *detectoarelor*. Sin. *detectare*. **2.** Punere în evidență a radiațiilor nucleare prezente într-un anumit mediu. Este realizată cu ajutorul detectorilor de particule, a dozimetrelor, a contorilor etc.

detentă, mărire bruscă a volumului ocupat de un gaz, însoțită de scăderea temperaturii sale. Sin. *destindere*.

determinant (de ordinul 2), numărul $D = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$ atașat tabelului

$$D = \begin{vmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{22} \end{vmatrix}.$$

Este folosit la rezolvarea sistemelor de ecuații de gradul 1, cu două necunoscute:

$$a_{11}x + a_{12}y = b_1$$
$$a_{21}x + a_{22}y = b_2.$$

Soluția acestui sistem este dată de formulele:

$$x = \frac{D_x}{D}, \; y = \frac{D_y}{D},$$

unde $D = \begin{vmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{22} \end{vmatrix} \neq 0,$

$$D_x = \begin{vmatrix} b_1a_{12} \\ b_2a_{22} \end{vmatrix}, \; D_y = \begin{vmatrix} a_{11}b_1 \\ a_{21}b_2 \end{vmatrix}.$$

Noțiunea de determinant poate fi generalizată pentru un ordin oarecare n. De exemplu, un determinant de ordinul 3 este de forma:

$$D_3 = \begin{vmatrix} a_{11}a_{12}a_{13} \\ a_{21}a_{22}a_{23} \\ a_{31}a_{32}a_{33} \end{vmatrix}.$$

Valoarea sa poate fi determinată, de exemplu, prin *regula lui Sarrus*: se copiază primele două linii sub determinant și din suma produselor elementelor fiecărei diagonale paralele cu diagonala principală, $a_{11}a_{22}a_{33}$, se scade suma produselor elementelor fiecărei diagonale paralele cu diagonala secundară $a_{13}a_{22}a_{31}$. În același scop poate fi folosită *regula triunghiurilor* (fig. D.7): la produsul elementelor de pe diagonala principală se adaugă produsele $a_{12}a_{23}a_{31}$ și $a_{13}a_{21}a_{32}$ (adică produsele elementelor care pot fi conside-

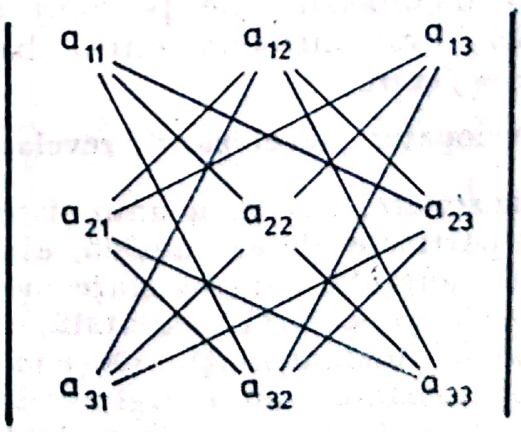


Fig. D.7

rate vîrfuri ale unor „triunghiuri" avînd fiecare cîte o latură paralelă cu diagonala principală), apoi se scad produsul elementelor de pe diagonala secundară și produsele $a_{12}a_{21}a_{33}$, $a_{11}a_{23}a_{32}$ (de asemenea produse ale elementelor care pot fi considerate vîrfurile unor „triunghiuri").

deuteron (deuton), nucleu al atomului de deuteriu, compus dintr-un proton și un neutron. Are energia de legătură de 2,2 MeV. Accelerați în acceleratoare, deuteronii sînt folosiți la declanșarea reacțiilor nucleare.

developare, operație prin care imaginea latentă, formată în timpul expunerii pe o placă, pe un film sau pe o hîrtie fotografică, este transformată în imagine vizibilă. Se realizează cu ajutorul → *revelatorului.* În urma developării, sînt reduse în argint metalic negru sărurile de argint din emulsia fotografică care a fost expusă la lumină, rămînînd neschimbate cele la care lumina nu a ajuns; în scopul obținerii imaginii negative, materialul fotografic developat este spălat (în apă distilată sau, mai bine, în acid acetic glacial sau metabisulfit de potasiu) și, apoi, este introdus într-o baie de → *fixare.*

developator (developant), revelator

dezexcitare, trecere a unui sistem de particule (de ex. nucleu, atom sau moleculă) dintr-o stare energetică superioară (excitată) în starea fundamentală, cu emisia unei cuante de energie. Este fenomenul opus → *excitării.* Astfel, la dezexcitarea unui atom, un electron aflat pe un nivel superior trece pe un nivel inferior emițînd un foton.

dezintegrare, transformare spontană a nucleului atomic, însoțită de emisia din interiorul lui a particulelor alfa *(dezintegrare alfa,* α*)*, a electronilor *(dezintegrare beta minus,* β^-*)*, a pozitronilor *(dezintegrare beta plus,* β^+*)* sau a cuantelor gama *(dezintegrare* sau *emisie* γ*)*. Atomii care suferă o astfel de transformare se numesc radioactivi sau instabili, iar numărul lor într-o probă scade în timp după o lege exponențială. Fenomenul nu este influențat de factorii exteriori.

diafragmă 1. Element component al unui instrument optic (de ex. aparat fotografic), constînd dintr-o plăcuță opacă prevăzută cu o deschidere circulară sau de diverse alte forme, uneori cu diametru variabil, ce are rolul de a limita secțiunea fasciculului luminos care străbate obiectivul. Sin. *blendă.* Eliminînd razele periferice, diafragma reduce aberația optică de sfericitate a instrumentului. **2.** Plăcuță subțire elastică, în general metalică, care, fiind fixată pe margini, poate vibra producînd sunete. Servește la transformarea oscilațiilor electrice în sunete sau invers. → *microfon.*

diagonală, segment de dreaptă care unește două vîrfuri nealăturate ale unui poligon sau două vîrfuri, ce nu se găsesc pe o aceeași față, ale unui poliedru. Numărul diagonalelor unui poli-

Scanned with OKEN Scanner

gon cu n laturi este egal cu $\frac{n(n-3)}{2}$.

diagramă de stare, reprezentare grafică care exprimă evoluția mărimilor caracteristice ale unui sistem fizic (de ex. un gaz), în funcție de anumiți parametri (de ex. presiune p, volum V, temperatură T). Reprezentînd pe abscisă volumul, iar pe ordonată presiunea, se construiește o *diagramă p-V* (sau *Clapeyron*).

diamagnetism, proprietate a unor corpuri, numite *diamagnetice,* cu permeabilitatea relativă subunitară, de a prezenta o magnetizație de sens contrar cîmpului magnetic în care se află. În general, gazele și lichidele dielectrice, ca și unele metale (de ex. cuprul), sînt diamagnetice. Supraconductorii,avînd permeabilitate practic nulă, sînt corpuri diamagnetice ideale.

diametru, coardă care trece prin centrul unui cerc. Este cea mai lungă coardă și reprezintă cea mai mare distanță dintre două puncte ale cercului.

diametru aparent, unghi sub care se observă diametrul unui obiect, format de direcțiile care unesc extremitățile acestuia cu ochiul observatorului. Sin. *diametru unghiular.*

diapazon, dispozitiv constînd dintr-o bară de oțel curbată în formă de U și prevăzută la bază cu un picior, care poate vibra producînd un sunet fundamental intens în comparație cu armonicele. Înălțimea sunetului depinde de dimensiunile sale. *Diapazonul normal* reproduce nota muzicală „la", a cărei frecvență este de 440 Hz. Prin montare pe o cutie de rezonanță, sunetul diapazonului este întărit.

diapozitiv, pozitiv fotografic obținut pe o placă sau pe un film fotografic transparent, care poate fi folosit la proiectarea imaginii pe un ecran cu ajutorul unui → *diascop.*

diascop, aparat de proiecție prin transparență, utilizat în scopul formării pe un ecran a imaginii fixate pe un → *diapozitiv.* → *epidiascop.*

dicroism, → *pleocroism* prezentat de unele cristale birefringente uniaxe (de ex. turmalina, herapatita) Lamele dicroice ce absorb complet raza ordinară, fiind străbătute numai de raza extraordinară total polarizată, sînt utilizate ca polarizori.

diedru, figură spațială formată de două semiplane (P) și (Q) mărginite de aceeași dreaptă AB (muchia diedrului) (fig. D.8). Mă-

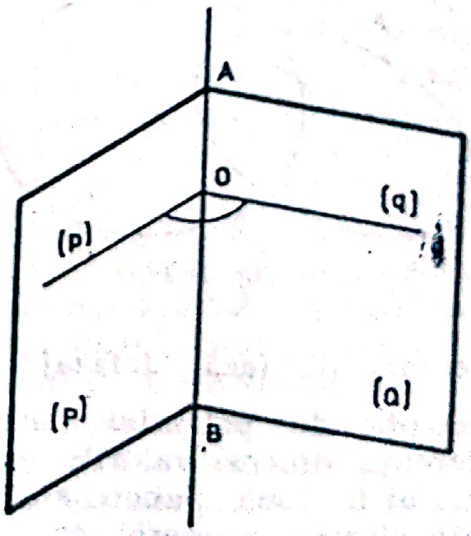


Fig. D.8

sura diedrului este dată de unghiul obținut prin intersectarea figurii cu un plan (p, q, O) perpendicular pe muchie.

dielectric, material solid, lichid sau gazos, care nu conduce practic curentul electric, datorită faptului că în interiorul său nu există sarcini electrice (electroni sau ioni) libere. Sin. *izolator*. Are conductivitatea cuprinsă între 10^{-20} și 10^{-8} simensi pe metru. Plasat într-un cîmp electric, se polarizează temporar. Introdus între armăturile unui condensator, mărește capacitatea electrică a acestuia, cu atît mai mult cu cît permitivitatea sa este mai mare. Materialele dielectrice sînt rezistente la străpungere, avînd o → *rigiditate dielectrică* mare.

diferență a două mulțimi, mulțimea formată cu elementele unei mulțimi A, care nu sînt elemente ale altei mulțimi B (fig. D.9): $A - B = \{x \mid x \in A,\ x \notin B\}$. Este o operație necomutativă.

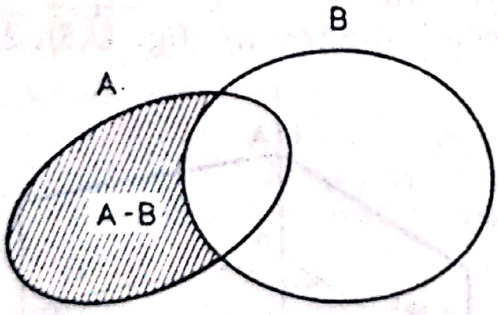


Fig. D.9

diferență de fază, defazaj

diferență de potențial (electric) diferența dintre valorile potențialului în două puncte ale unui cîmp electric, numeric egală cu lucrul mecanic efectuat de o sarcină pozitivă unitară care se deplasează între aceste puncte. Se măsoară în volți (V). Este denumită și *tensiune electrică*.

diferență simetrică, mulțimea $A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$.

difracție, abatere de la propagarea rectilinie a undelor, într-un mediu care conține neomogenități de dimensiuni comparabile cu lungimea lor de undă; este interpretată cu ajutorul → *principiului lui Huygens*. Datorită difracției, undele ocolesc obstacolele întîlnite, propagîndu-se și în spatele acestora. Fenomenul se produce și atunci cînd un fascicul luminos trece printr-o fantă (fig. D.10) sau

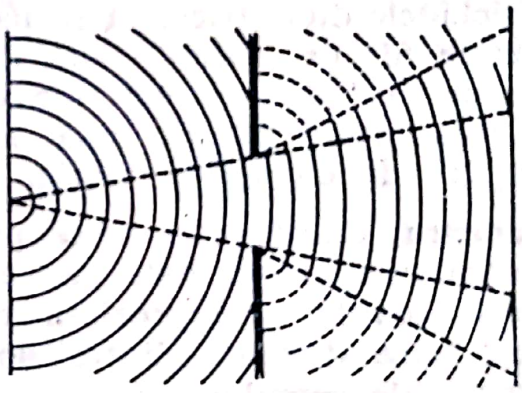


Fig. D.10

prin imediata vecinătate a marginii unui ecran, constatîndu-se astfel natura ondulatorie a luminii; la fel, în cazul fasciculelor de particule (de ex. electroni, protoni, neutroni), difracția poate fi pusă în evidență.

difuzie 1. Fenomen de pătrundere a particulelor unui corp printre particulele altui corp, cu care se află în contact, datorită diferenței

locale de concentrație sau de temperatură (numit, în acest ultim caz, *termodifuzie*). **2.** Împrăștiere.

difuzor, aparat destinat reproducerii sunetelor, care transformă variațiile energiei electrice a unor curenți alternativi în energie acustică. Intră în componența radioreceptoarelor, televizoarelor, instalațiilor de amplificare etc. Elementul prin vibrația căruia sînt emise sunetele este, de obicei, o membrană ce poate avea forme diferite (plană, ondulată, conică). Cele mai răspîndite tipuri de difuzoare conțin un electromagnet sau o bobină străbătută de curentul de modulat, ale cărui variații produc oscilații ale unei armături feromagnetice (la *difuzorul electromagnetic*) (fig. D.11) sau, respectiv, ale bobinei (solidare cu membrana) în cîmpul unui magnet permanent (la *difuzorul electrodinamic*).

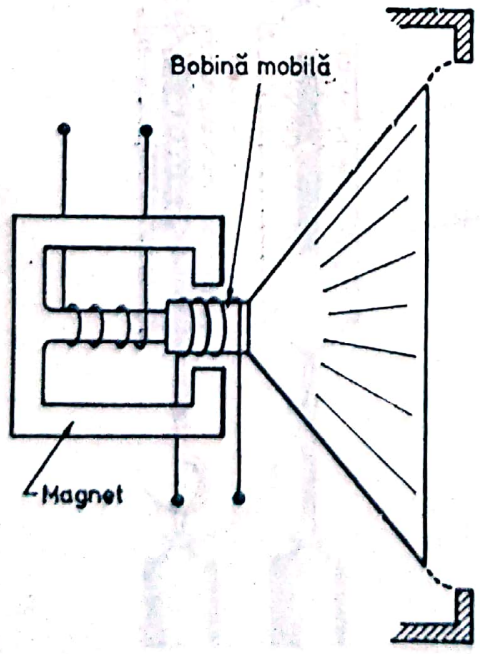


Fig. D.11

dilatare (termică), mărire a volumului unui corp, datorată încălzirii. Se exprimă prin *coeficientul de dilatare volumică,* definit prin raportul dintre variația volumului unui corp în timpul creșterii temperaturii sale cu un grad și volumul său inițial; el este o constantă specifică fiecărei substanțe solide, lichide sau gazoase. În cazul corpurilor solide avînd două dimensiuni neglijabile față de cea de a treia, lungimea, se definește *coeficientul de dilatare liniară,* ca raport al variației lungimii sale la creșterea temperaturii cu un grad și al lungimii inițiale. Pentru corpurile omogene, coeficientul de dilatare liniară este egal cu o treime din cel specific dilatării volumice. În cazul gazelor ideale, coeficientul de dilatare liniară are aceeași valoare, indiferent de natura gazului (→ *legea Gay-Lussac*). → tabelul 13.

dimensiune 1. Numărul de coordonate necesare pentru a caracteriza poziția unui punct în cadrul unui obiect geometric. Dreapta, planul și spațiul au respectiv dimensiunile 1, 2 și 3. O suprafață are dimensiunea 2; de exemplu pe o sferă poziția unui punct poate fi determinată cu ajutorul a două coordonate, latitudinea și longitudinea. Matematica superioară studiază spații de dimensiune n. **2.** Număr real ce exprimă dependența unei unități derivate de o anumită unitate fundamentală dintr-un sistem de unități (de ex. Sistemul Internațional). Simbolic, unitatea derivată D poate fi scrisă cu ajutorul relației: $[D] =$

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 13

Coeficienții de dilatare (α) pentru diferite substanțe

Substanța	$\alpha(K^{-1})$	Substanța	$\alpha(K^{-1})$
Alcool	0,001 05	Mercur	0,000 18
Aluminiu	0,000 022	Nichel	0,000 028
Apă	0,000 18	Oțel	0,000 010
Argint	0,000 019	Platină	0,000 009
Cupru	0,000 017	Plumb	0,000 293
Eter	0,001 63	Staniu	0,000 023
Fier	0,000 012	Sticlă	0,000 009
Invar	0,000 000 2	Zinc	0,000 291

$= L^{\alpha}M^{\beta}T^{\gamma}I^{\delta}$, numită *ecuație de dimensiuni* (sau *dimensională*), în care dimensiunile α, β, γ și δ indică legătura dintre această unitate și unitățile L, M, T și I ale mărimilor fundamentale lungime, masă, timp și, respectiv, intensitate (a curentului electric). Astfel, unitățile de măsură ale accelerației, energiei, sarcinii electrice sînt: $[a] = LT^{-2}$, $[E] = LMT^{-2}$, $[Q] = TI$.

dimorfism → polimorfism

dinam → generator electric

dinamică, capitol al mecanicii care studiază mișcarea corpurilor luînd în considerare cauzele care o determină sau o influențează, adică forțele de diferite naturi care acționează asupra acestor corpuri.

dinamometru, instrument destinat măsurării forțelor prin determinarea deformațiilor elastice produse de acestea asupra unui corp; potrivit legii lui Hooke, deformațiile sînt proporționale cu forțele aplicate. Cel mai simplu dinamometru este constituit dintr-un resort prevăzut cu un ac indicator (fig. D.12) care, atunci cînd asupra resortului acționează forțe diferite (de ex. greutăți), indică alungiri diferite ale resortului pe o scală gradată în unități corespunzătoare (de ex. dine, newtoni, kilograme-forță).

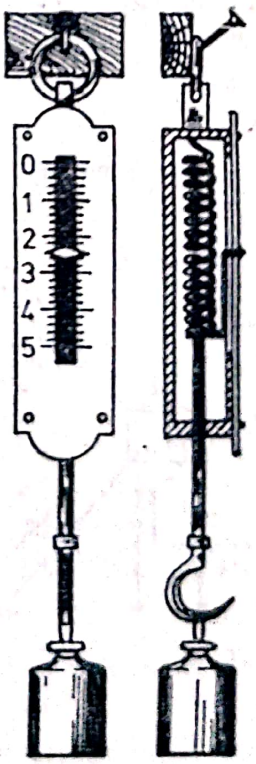


Fig. D.12

Scanned with OKEN Scanner

dină (dyn), unitate de măsură (tolerată) pentru forțe, egală cu forța care, acționînd asupra unui punct material cu masa de un gram, îi imprimă accelerația de un centimetru pe secundă la pătrat. Are valoarea 10^{-5} newtoni.

dinodă → **fotomultiplicator**

diodă (cu vid sau cu gaz), tub electronic compus dintr-un balon vidat *M*, de sticlă sau de metal, prevăzut cu doi electrozi — catodul *C* și anodul *A* (fig. D.13). În timpul funcționării, catodul este adus la incandescență cu ajutorul unei baterii de încălzire și, prin efect termoelectronic, emite electroni. Cînd anodul este legat la polul pozitiv al unei baterii, iar catodul — la polul negativ, acești electroni sînt captați de anod, iar circuitul exterior, numit circuitul anodic, se închide; norul electronic din vecinătatea catodului împiedică însă trecerea curentului în sens contrar, dacă

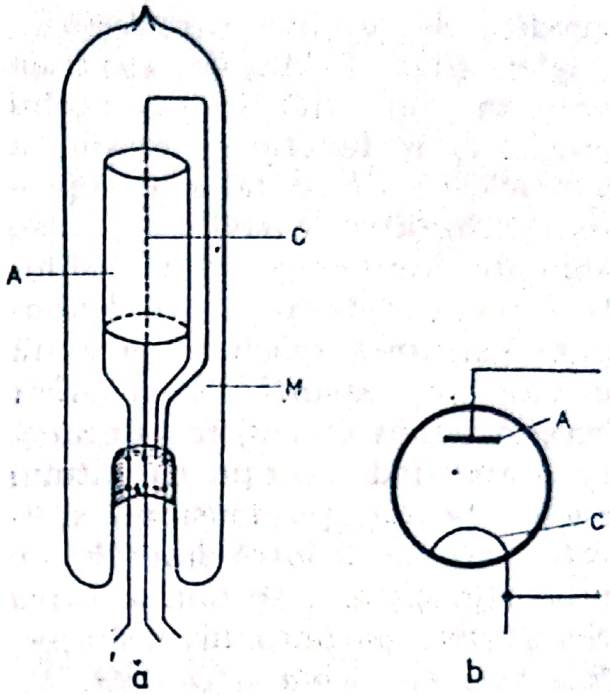


Fig. D.13. Diodă: a — reprezentare schematică; b — simbol.

s-ar inversa polaritatea sursei. De aceea, dioda este folosită ca redresor sau ca detector. Aplicînd tensiuni de diferite valori între cei doi electrozi și măsurînd intensitatea curentului în circuitul

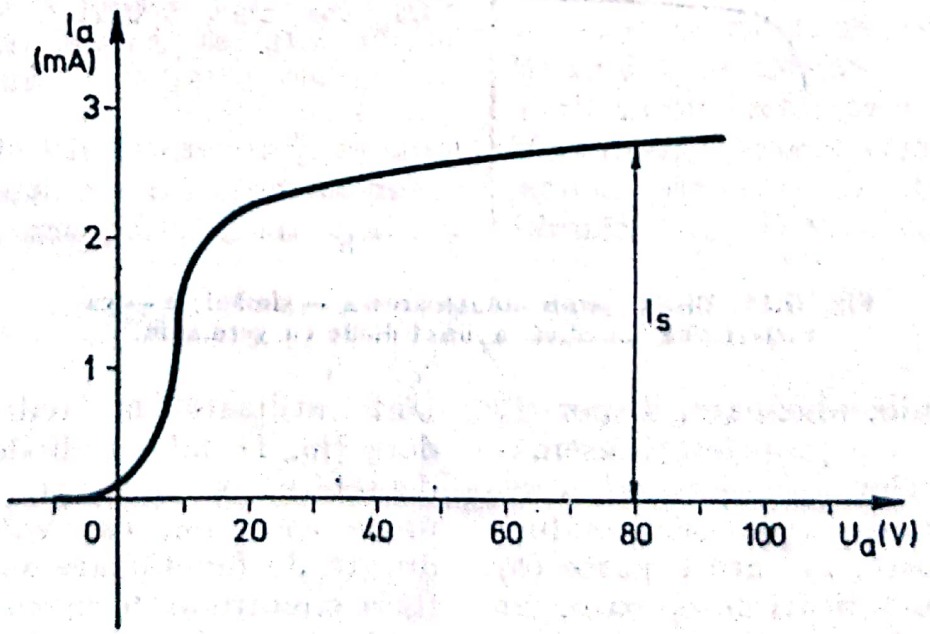


Fig. D 14

anodic, se obține *caracteristica* diodei (fig. D.14), ce exprimă variația intensității curentului anodic I_a în funcție de tensiunea anodică U_a. Aceasta este reprezentată printr-o curbă care, între anumite limite, poate fi asimilată unei drepte, iar peste o anumită valoare a tensiunii prezintă un palier, corespunzînd unui curent maxim numit *curent de saturație*, I_s. Raportînd variația curentului anodic la variația tensiunii aplicate, măsurată între limitele de proporționalitate, se obține *panta* S a diodei; mărimea inversă acesteia este *rezistența* sa *internă*, R_i.

(fig. D.15 a); între cele două părți se formează o regiune de tranziție, → *joncțiunea p-n*, situată în centrul unui *strat de baraj*, în care densitatea electronilor liberi și a golurilor este mică în urma schimbului de purtători între cele două părți. Aplicînd o tensiune exterioară în *sens direct*, adică cu polul pozitiv la *p* și cu cel negativ la *n*, prin joncțiune va trece un curent electric; dacă tensiunea aplicată are *sens invers*, curentul este blocat. Caracteristica diodei semiconductoare prezintă asemănări cu aceea a diodei (fig. D.16 b). De aceea, diodele semiconductoare

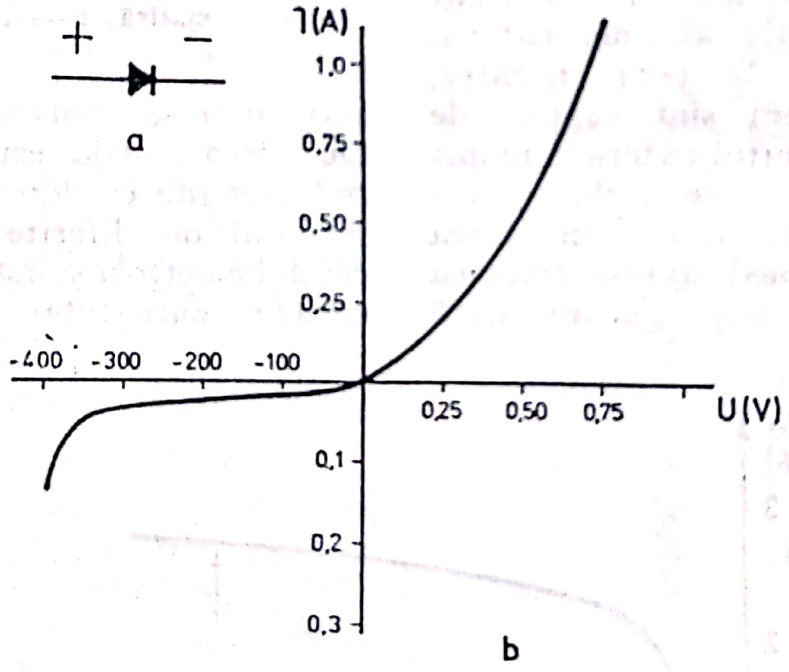


Fig. D.15. Diodă semiconductoare: a — simbol; b — caracteristica anodică a unei diode cu germaniu.

diodă semiconductoare, dispozitiv electronic cu proprietăți asemănătoare celor ale → *diodei*, constînd dintr-un cristal semiconductor extrinsec, în care o parte (*p*) conține impurități acceptoare, iar cealaltă (*n*) — impurități donoare

sînt utilizate la redresare și detecție, la fel cu diodele. Spre deosebire de acestea, prezintă unele avantaje, ca: volum mic, durată de funcționare superioară, lipsa circuitului de încălzire; calitățile lor redresoare dispar însă

la temperaturi ridicate, cînd se comportă ca simpli → *rezistori*.

dioptrie (D), unitate de măsură a convergenței (2), caracterizînd un sistem optic convergent (de ex. *o lentilă*) a cărui distanță focală este de un metru.

dioptru, suprafață separatoare a două medii transparente diferite (cu indici de refracție diferiți). Cei mai simpli și, totodată, cei mai des utilizați în construcția instrumentelor optice, sînt dioptri *sferici*, formați de o suprafață sferică; la limită, cînd raza sferei este foarte mare, dioptrul sferic poate fi considerat *plan*. După cum indicele de refracție al mediului din interiorul sferei este mai mare sau mai mic decît cel al mediului exterior acesteia, dioptrul este *convergent* sau, respectiv, *divergent*. Centrul suprafeței sferice și axa ei de simetrie sînt denumite, respectiv, *centrul optic* și *axa optică principală* ale dioptrului; la intersecția axei optice principale cu suprafața sferică se află *vîrful dioptrului*.

dipol electric (elementar), ansamblu de două sarcini electrice punctiforme, una pozitivă iar cealaltă negativă, egale în valoare absolută și situate la o distanță foarte mică una de alta.

dipol magnetic (elementar), ansamblu fictiv de două sarcini magnetice punctiforme, egale în valoare absolută și de nume contrare, situate la o distanță foarte mică una de cealaltă.

directoare → focar (1)

direcție, proprietate comună tuturor dreptelor paralele cu o dreaptă fixă.

discriminant, expresia $-b^2 + 4ac$, formată cu coeficienții ecuației de gradul doi $ax^2 + bx + c = 0$. Este opusul realizantului.

dispersie, descompunere spațială a luminii în radiațiile monocromatice componente. Se produce datorită dependenței indicelui de refracție al mediului străbătut de lungimea de undă a radiației, fiind comună tuturor radiațiilor electromagnetice. Astfel, un fascicul monocromatic ce trece printr-o prismă este deviat cu atît mai mult cu cît lungimea de undă este mai mică; lumina albă apare, de aceea, descompusă în radiații simple (fig. D.16), corespunzînd

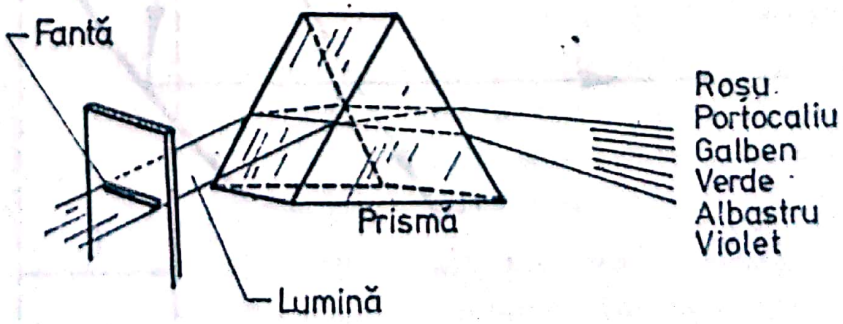


Fig. D.16

culorilor: roșu, portocaliu, galben, verde, albastru și violet, ultima fiind deviată cel mai mult. Pe un ecran care intercepteză fasciculul emergent se formează, în acest fel, spectrul radiației incidente.

distanță, mărime ce indică depărtarea dintre două puncte, exprimată prin raportul dintre lungimea respectivă și unitatea de lungime considerată.

distanță focală (f, f') **1.** (În cazul unei oglinzi sferice) Distanța dintre focarul F al unei oglinzi sferice și vîrful V al acesteia (fig. D.17). **2.** (În cazul unei lentile) Distanța dintre focarul unei lentile (F sau F') și centrul optic (O) al acesteia (fig. D.18).

distanță zenitală, unghi cuprins între direcția către un anumit astru și verticala locului (trecînd prin zenit). Este una din → *coordonatele astronomice* orizontale.

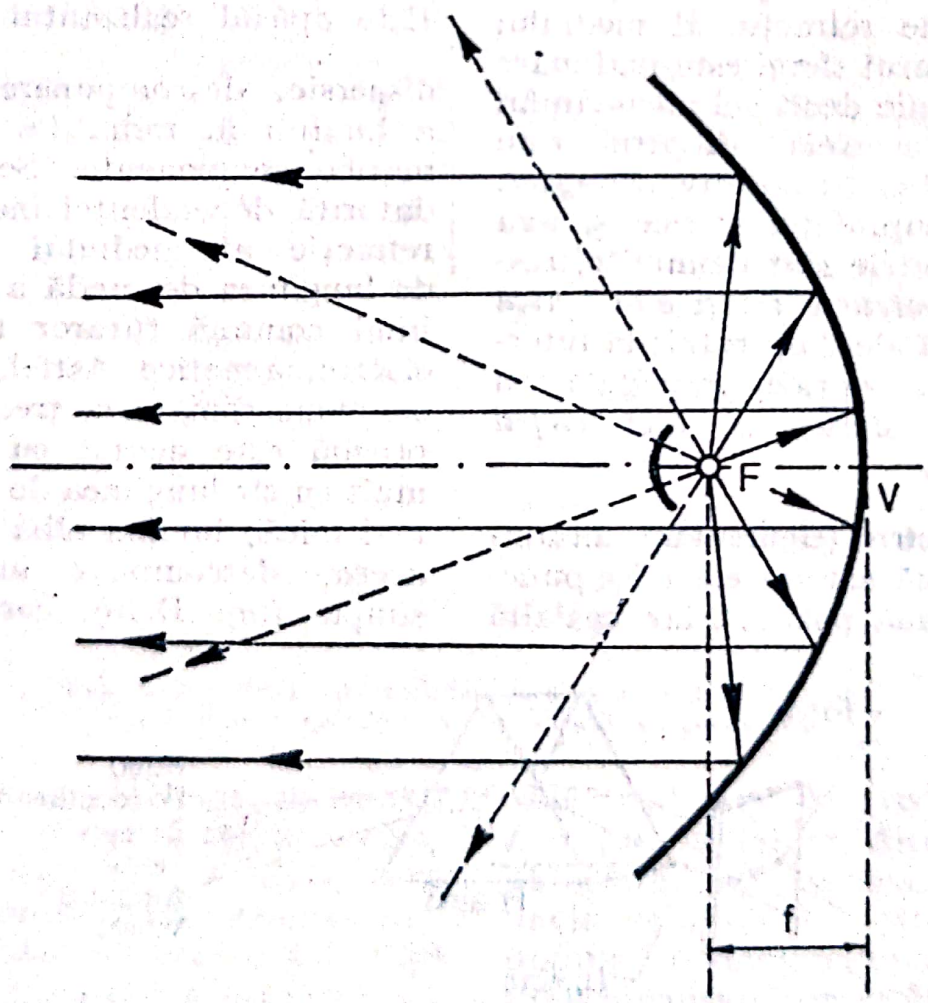


Fig. D.17

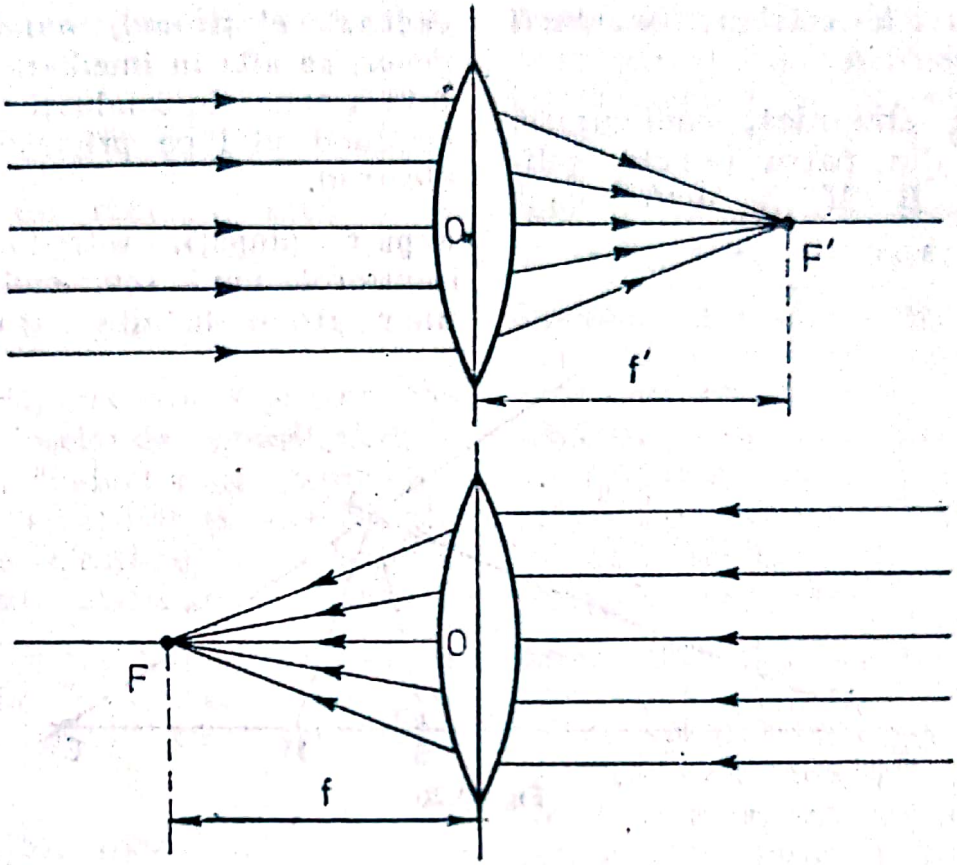
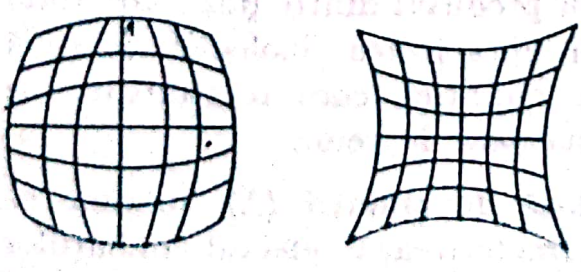


Fig. D.18

distorsiune (optică), aberație geometrică ce produce curbarea liniilor, datorată prezenței diafragmelor într-un sistem optic. O diafragmă așezată înainte sau după sistemul optic produce distorsionarea unui pătrat (fig. D.19) în formă de butoi (a) sau, respectiv, în formă de pernă (b). Un obiectiv compus din două sisteme simetrice separate printr-o diafragmă, numit *obiectiv rectiliniar*, anulează distorsiunile.



a b

Fig. D.19

distributivitate, proprietate a înmulțirii față de adunare, exprimată de relația: $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$.

divergență 1. Proprietate a unui fascicul de radiații care pornesc din același punct, de a-și mări secțiunea. 2. Însușire a unui sistem optic (de ex. lentilă, oglindă) de a transforma fasciculele paralele sau convergente în fascicule divergente (1).

divizibilitate, relație între două numere întregi sau polinoame, astfel încît unul se împarte exact,

fără rest, la celălalt. → *criterii de divizibilitate.*

diviziune armonică, configurație formată din patru puncte coliniare A, B, M, N, astfel încît

$$\frac{MA}{MB} = -\frac{NA}{NB}.$$

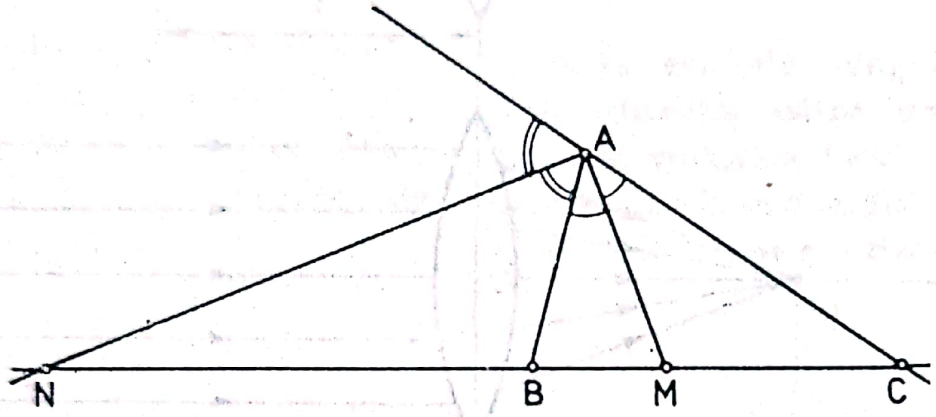


Fig. D.20

Ex.: într-un triunghi ABC, punctele B, C, M, N, unde M este piciorul bisectoarei interioare a unghiului A, iar N piciorul bisectoarei exterioare, formează o diviziune armonică (fig. D.20).

divizor, număr întreg care divide un număr întreg dat. Cel mai mare divizor comun al mai multor numere întregi se determină efectuînd produsul factorilor comuni, la puterea cea mai mică, care apar în descompunerea în factori primi a numerelor date.

dizolvant → soluție (2)

domeniu de definiție → funcție

donor, atom de impuritate (de ex. arsen, bismut, fosfor) într-un semiconductor (de tip n) care poate ceda un electron acestuia. Nivelul de energie atomic care cedează electronul, numit *nivel donor*, se află în imediata vecinătate a zonei de conducție a semiconductorului ce primește acest electron.

dopare (dopaj), introducere în interiorul unui semiconductor a unor atomi de altă natură (impurități). Este efectuată în procesul tehnologic de obținere a semiconductorilor extrinseci de tip p (cu impurități acceptoare) sau de tip n (cu impurități donoare).

doză absorbită (D), mărime egală cu energia absorbită de unitatea de masă a unui corp iradiat. Unitatea sa de măsură este radul.

doză biologică (B), doză absorbită de materia vie, pentru a produce un efect biologic standard, egală cu produsul dintre doza absorbită și eficacitatea biologică relativă a radiației care o străbate. Se măsoară în remi.

doză de radiații (Δ), mărime ce caracterizează efectul radiațiilor asupra organismelor vii, măsurată prin efectul de ionizare pe care

Scanned with OKEN Scanner

îl produc acestea. Se exprimă în röntgeni.

dozimetrie, ansamblul metodelor și procedeelor de măsurare a dozelor de radiații, precum și căile de perfecționare a acestora în vederea asigurării protecției contra radiațiilor nucleare.

dozimetru, instrument pentru măsurarea dozelor de radiații. Constă dintr-un traductor ce transformă energia radiațiilor în alte forme, de obicei electrice, și un aparat de măsură etalonat în röntgeni.

dreaptă, noțiune fundamentală în geometrie. În plan, ecuația dreptei este de forma: $Ax + By + C = 0$.

dreptunghi, patrulater cu toate unghiurile drepte (fig. D.21). Aria

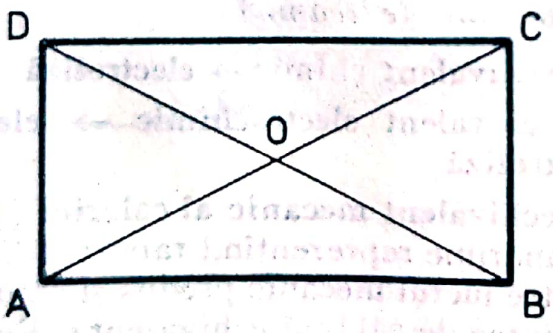


Fig. D.21

lui este egală cu produsul dintre lungime și lățime.

drum optic, produsul dintre distanța parcursă de o rază de lumină într-un mediu transparent și indicele de refracție al acestuia. Este numeric egal cu distanța pe care ar străbate-o lumina în vid, în același interval de timp.

dublarea cubului, problemă celebră, cunoscută din antichitate, care cere să se construiască, cu rigla și compasul, muchia unui cub al cărui volum să fie dublul volumului unui cub dat. Imposibilitatea rezolvării ei a fost demonstrată în sec. 19.

dublă refracție, fenomenul descompunerii unei raze de lumină într-o rază ordinară și alta extraordinară. Cele două raze emergente sînt total polarizate, în plane perpendiculare; indicele de refracție al razei ordinare este independent de unghiul de incidență, iar indicele de refracție al razei extraordinare depinde de valoarea acestuia.

ductilitate, proprietate a unor materiale, în special metalice, de a putea fi prelucrate într-o filieră, fiind trase în fire.

duritate, proprietate a corpurilor solide de a rezista acțiunilor mecanice care tind să le deformeze suprafața. Rețeaua cristalină conferă corpurilor solide o duritate foarte mare.

Scanned with OKEN Scanner

E

echer, instrument care servește pentru trasarea unghiurilor drepte sau a dreptelor perpendiculare în plan sau pentru verificarea unghiurilor diedre drepte (fig. E.1).

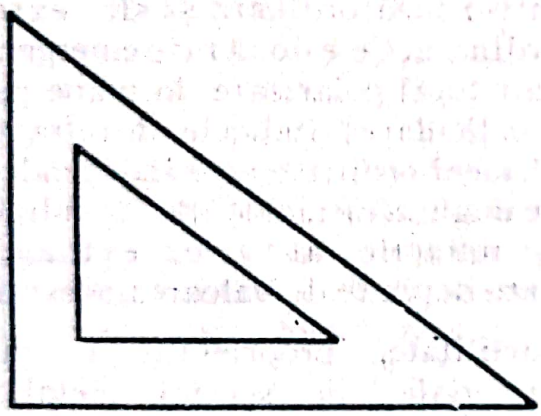


Fig. E.1

echilibru (mecanic), stare în care se află un corp cînd forțele ce acționează asupra lui au rezultanta nulă și momentul rezultant, de asemenea, nul. Un impuls de scurtă durată, care produce modificarea momentană a poziției corpului, poate fi urmat de revenirea sa la starea inițială *(echilibru stabil)*, de părăsirea definitivă a acestei stări *(echilibru instabil)* sau de atingerea unei alte stări de echilibru *(echilibru indiferent)*; dacă echilibrul este stabil numai sub o anumită valoare a impulsului exterior, el poartă denumirea de *echilibru metastabil*.

echinocțiu (echinox), fiecare dintre cele două momente ale anului, în care duratele zilei și nopții sînt egale. Corespunde trecerii Soarelui prin dreptul → *punctelor echinocțiale*, în jurul datelor de 21 martie *(echinocțiul de primăvară)* și de 23 septembrie *(echinocțiul de toamnă)*.

echivalent chimic → **electroliză**

echivalent electrochimic → **electroliză**

echivalent mecanic al caloriei (J), mărime reprezentînd raportul dintre lucrul mecanic produs și cantitatea de căldură echivalentă. Este numeric egal cu lucrul mecanic echivalent cu o calorie, avînd valoarea 4,18674 jouli pe calorie.

eclipsă, dispariție totală (sau parțială), de durată relativ scurtă, a unui corp ceresc de pe bolta cerească, datorită faptului că între el și Pămînt se interpune un alt corp ceresc (sau intrării sale în conul de umbră al unui corp fără lumină proprie). Pentru un observator de pe Pămînt, prezintă

interes eclipsele de Soare și de Lună. *Eclipsa de Soare* (fig. E.2-*1*) are loc în momentul în care observatorul se află în conul de umbră (*a*) (sau de penumbră (*b*)) al Lunii; intersecția acestui con cu suprafața Pământului are un diametru de 270 km, deplasîndu-se cu o viteză cuprinsă între 0,46 și 1,05 km/s. Cînd diametrul aparent al Lunii este inferior celui al

ecliptică, cercul rezultat prin intersecția planului orbitei Pămîntului cu sfera cerească; constituie traiectoria descrisă de Soare în mișcarea sa aparentă. Înclinarea sa față de ecuatorul ceresc este de 23°27′, iar punctele de intersecție cu acesta se numesc → *puncte echinocțiale.*

ecou, repetare a unui sunet, datorată reflexiei pe o suprafață a undelor sonore. Acest nou sunet

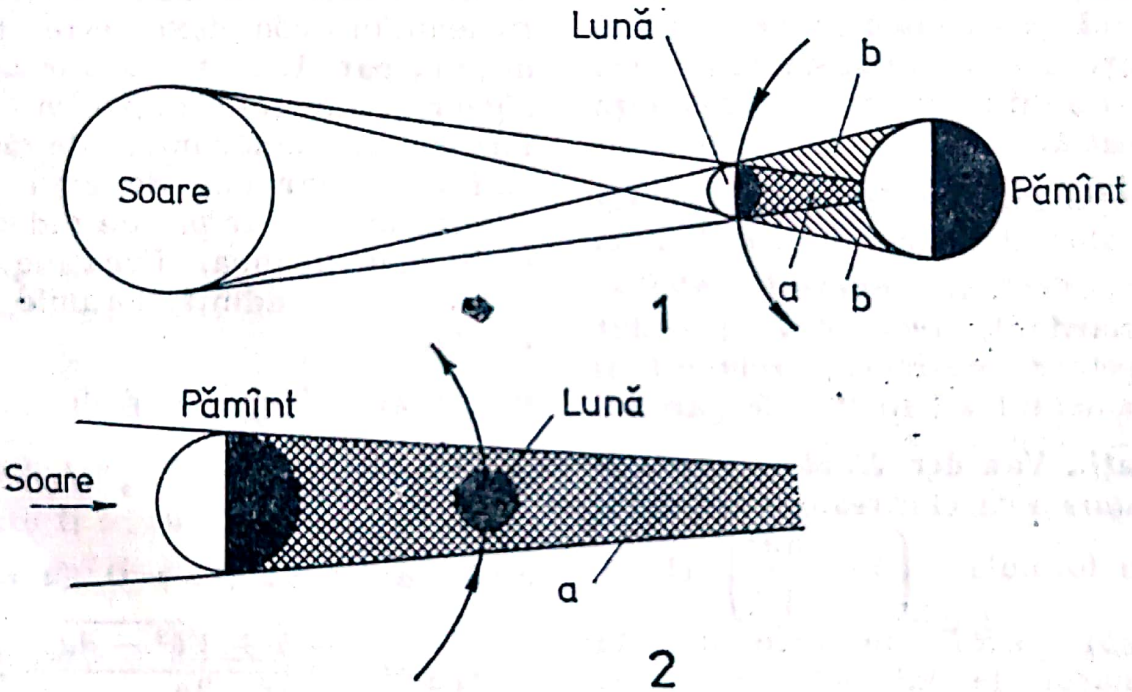


Fig. E.2

Soarelui, se produce o eclipsă inelară. *Eclipsa de Lună* (fig. E.2-2) se produce atunci cînd Luna trece prin conul de umbră (*a*) (sau de penumbră (*b*)) al Pămîntului, putînd fi observată din orice loc al Pămîntului în care Luna se află deasupra orizontului. Prin observarea eclipselor, pot fi studiate proprietățile fizice ale atmosferelor diferitelor corpuri cerești.

este perceput distinct atunci cînd ajunge după un interval de timp mai mare de o zecime de secundă, adică distanța la care se află suprafața reflectătoare este mai mare de 17 m. Fenomenul este comun și undelor electromagnetice sau ultrasunetelor, stînd la baza funcționării radarului, a determinării distanțelor cu ajutorul laserilor sau a măsurătorilor oceanografice ultrasonice.

Scanned with OKEN Scanner

ecranare, operație de protejare, a unor aparate sau instrumente de măsură electrice împotriva cîmpurilor electrice sau magnetice exterioare, constînd în plasarea lor în interiorul unui înveliș metalic.

ecuator ceresc, cerc mare al sferei cerești, perpendicular pe axa de rotație (sau linia polilor geografici) a Pămîntului.

ecuator terestru, linie după care planul perpendicular pe axa de rotație a Pămîntului și trecînd prin centrul lui intersectează suprafața terestră.

ecuația Poisson [pwa'sõ], ecuația transformărilor adiabatice ale unui gaz perfect. Are expresia: $pV^\gamma =$ = constant, unde p, V și γ sînt respectiv presiunea, volumul și exponentul adiabatic ale gazului.

ecuația Van der Waals, → *ecuație de stare* a gazelor reale, exprimată prin formula: $\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$, în care n este numărul de kilomoli, iar a și b — constante specifice gazului respectiv. Pentru a și b nuli, se obține ecuația gazelor ideale.

ecuație, egalitate între două expresii conținînd elemente cunoscute și necunoscute, adevărată numai pentru anumite valori ale elementelor necunoscute, numite *soluții* sau *rădăcini*. A rezolva o ecuație înseamnă a determina mulțimea soluțiilor.

ecuație algebrică, ecuație care poate fi pusă sub forma $P = 0$, unde P este un polinom al cărui grad determină gradul ecuației. Teorema fundamentală a algebrei afirmă că o ecuație algebrică de gradul n, cu o necunoscută,

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \ldots + a_1 x + a_0 = 0,$$

cu coeficienți reali sau complecși, admite totdeauna o rădăcină reală sau complexă. De aici rezultă că o ecuație algebrică de gradul n admite exact n rădăcini. Numărul rădăcinilor complexe este totdeauna par. Rezultă că o ecuație algebrică de grad impar admite una sau un număr impar de rădăcini reale, iar una de grad par admite un număr par de rădăcini reale sau niciuna. Ecuațiile de grad $n < 5$ admit formule de rezolvare

$$n = 1 \quad ax + b = 0 \quad (a \neq 0)$$

$$x_1 = -\frac{b}{a},$$

$$n = 2 \quad ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0)$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

$$n = 3 \quad x^3 + px + q = 0$$

$$x_1 = u_1 + u_2$$

$$x_2 = \alpha u_1 + \alpha^2 u_2$$

$$x_3 = \alpha^2 u_1 + \alpha u_2,$$

unde

$$u_{1,2} = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

Scanned with OKEN Scanner

și $\alpha = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ *(formula lui Cardan)*.

Obs.: Orice ecuație de gradul 3, $ay^3 + by^2 + cy + d = 0$, poate fi adusă la forma $x^3 + px + q = 0$, prin substituția $y = x - \frac{b}{3a}$.

$n = 4$ $x^4 + px^2 + qx + r = 0$

$$2x_1 = \sqrt{y_1} + \sqrt{y_2} + \sqrt{y_3}$$
$$2x_2 = \sqrt{y_1} - \sqrt{y_2} - \sqrt{y_3}$$
$$2x_3 = -\sqrt{y_1} + \sqrt{y_2} - \sqrt{y_3}$$
$$2x_4 = -\sqrt{y_1} - \sqrt{y_2} + \sqrt{y_3},$$

unde y_1, y_2, y_3 sînt rădăcinile ecuației rezolvente

$y^3 + 2py^2 + (p^2 - 4r)\,z - q^2 = 0$.

Obs.: Orice ecuație de gradul 4, $ay^4 + by^3 + cy^2 + dy + e = 0$, poate fi adusă la forma $x^4 + px^2 + qx + r = 0$, prin substituția $y = x - \frac{b}{4a}$.

ecuație binomă, ecuație de forma $x^n - A = 0$. În corpul numerelor complexe, a rezolva ecuația binomă revine la a calcula rădăcinile de ordinul n ale lui A.

ecuație de mișcare, relație ce leagă spațiul s străbătut de un corp aflat în mișcare (sau coordonatele sale de poziție) de timpul t corespunzător. Poate fi exprimată printr-o ecuație de gradul întîi (în cazul mișcării uniforme), de gradul doi (în cazul mișcării uniform variate) sau de orice grad. De asemenea, poate fi o funcție trigonometrică simplă de timp (în cazul oscilațiilor armonice).

ecuație de stare, relație ce exprimă interdependența mărimilor caracteristice unei mase de fluid: presiunea p, volumul V și temperatura absolută T. Cea mai simplă este *ecuația de stare a gazelor ideale*, a cărei formă este: $pV = nRT$, în care n reprezintă numărul de kilomoli, iar R este constanta universală a gazelor. Gazele reale se abat de la această ecuație de stare, comportarea lor fiind descrisă, cu aproximație, de → *ecuația Van der Waals*.

ecuație diofantică, ecuație algebrică cu coeficienți întregi, de obicei cu mai multe necunoscute, pentru care se caută soluții în numere întregi. Ex.: Ecuația $2x + 3y = 7$ admite soluții de forma $x = 2 + 3k$, $y = 1 - 2k$, unde $k \in Z$.

ecuație exponențială, ecuație care conține necunoscuta la exponent. Ex.: $2^x = 16$; $(\sqrt{2} - 1)^x + (\sqrt{2} + 1)^x = 6$.

ecuație irațională, ecuație care conține necunoscuta sub radicali. Ex.: $\sqrt{x - 11} = \sqrt{x - 19} - 2$.

ecuație logaritmică, ecuație în care necunoscuta apare sub un logaritm sau ca bază a unui logaritm. Ex.: $\log_2 (x + 1) + \log_4 (x - 1) = 2$; $\log_x 8 = 3$.

ecuație reciprocă, ecuație care, dacă admite rădăcina a $(a \neq 0)$, admite și rădăcina a^{-1}. O ecuație

Scanned with OKEN Scanner

reciprocă are coeficienții termenilor extremi și egali depărtați de extremi egali sau opuși.

ecuație transcendentă, ecuație care nu este algebrică. Ex.: $e^x - x = 0$.

ecuație trigonometrică, ecuație în care necunoscuta apare în argumentul unor funcții trigonometrice. Ex.: $a \sin x + b \cos x = c$.

ecuație trinomă, ecuație de forma $ax^{2n} + bx^n + c = 0$. Se rezolvă prin substituția $y = x^n$. În cazul $n = 2$, ecuația se numește bipătrată.

ecuații echivalente, ecuații care au aceleași rădăcini.

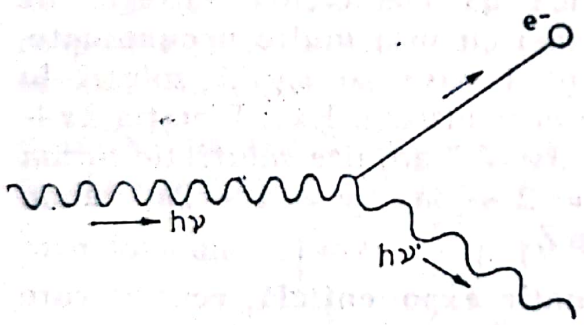


Fig. E.3

efect Compton ['kʌmptən], micșorare a frecvenței (respectiv creștere a lungimii de undă a) radiațiilor X sau gama împrăștiate într-o substanță. Se datorește cedării unei părți din energia fotonului incident, $h\nu$ (ν fiind frecvența iar h constanta lui Planck), electronilor periferici ai atomilor (e^-); fotonul rezultat are energia $h\nu' < h\nu$ ($\nu' < \nu$ fiind frecvența lui) (fig. E.3). Ca o consecință a efectului Compton, liniile spectrale ale radiației respective sînt deplasate către lungimi de undă mai mari. Efectul Compton a constituit o verificare experimentală a teoriei corpusculare a luminii.

efect Doppler(-Fizeau) ['doplerfi'zo], variație aparentă a frecvenței (perioadei sau lungimii de undă)unui izvor de unde, pentru un observator aflat în mișcare relativă față de acesta. Astfel, frecvența sunetului emis de un corp (de ex. locomotiva unui tren) pare mai mare, dacă acesta se apropie de observator, sau mai mică, dacă acesta se îndepărtează; de asemenea, lungimea de undă a luminii unei surse care se îndepărtează apare mărită (→ *deplasare spre roșu*).

efect electrocaloric, producere de căldură într-un conductor străbătut de curent electric, prin transformarea energiei electrice în energie calorică (→ *legea lui Joule*) Sin. *efect Joule-Lenz.* Încălzirea, uneori pînă la incandescență, a unui fir metalic prin care trece curentul prezintă numeroase aplicații la aparatele de încălzit (reșou, fier de călcat, radiator, cuptor, termostat, calorifer), lămpile cu incandescență, siguranțele fuzibile, instrumentele de măsură (ampermetru termic) etc.

efect fotoelectric extern, punere în libertate a electronilor liberi dintr-un metal, sub acțiunea luminii incidente. Sin. *emisie fotoelectronică; fotoemisie.* Se produce în conformitate cu anumite reguli, numite *legile efectului fotoelectric.* Potrivit primei legi, numărul elec-

Scanned with OKEN Scanner

tronilor emiși (numiți și *fotoelectroni*) în unitatea de timp este proporțional cu fluxul de energie luminoasă incident, iar conform celei de a doua, energia cinetică inițială a fotoelectronilor crește liniar cu frecvența luminii incidente. Pentru ca fenomenul să se poată produce, este necesar ca frecvența luminii să fie cel puțin egală cu valoarea E_{ex}/h (E_{ex} fiind energia necesară pentru extracția unui electron din metal, iar h constanta lui Planck), corespunzătoare unei energii cinetice nule a electronului, valoare numită *prag roșu fotoelectric*. → *celulă fotoelectrică*, *fotomultiplicator*.

efect fotoelectric intern, creștere a conductibilității electrice a unui material semiconductor sau dielectric sub acțiunea luminii, datorită generării, în interiorul acestuia, a unor purtători de sarcină — electroni liberi și goluri. Sin. *efect fotoconductiv*. În momentul întreruperii iluminării, are loc recombinarea electronilor liberi cu golurile, iar rezistența semiconductorului se mărește. Energia luminoasă necesară producerii acestui efect este, în general, mai mică decît cea care produce efectul fotoelectric extern, fenomenul putînd avea loc pentru unii semiconductori chiar sub influența radiației infraroșii. → *fotorezistor*, *fotoelement*.

efectivitate biologică, eficacitate biologică

efect Joule [dzu:l] → **magnetostricțiune**

efect Joule-Lenz [dzu:l-lenz], **efect electrocaloric**

efect magnetostrictiv → **magnetostricțiune**

efect Peltier [pel'tje] → **efect termoelectric direct**

efect piezoelectric → **piezoelectricitate**

efect piroelectric → **piroelectricitate**

efect termoelectric direct, apariție a unei tensiuni termoelectromotoare într-un circuit compus din doi sau mai mulți conductori (sau semiconductori) ale căror contacte (suduri) sînt menținute la temperaturi diferite. Sin. *efect Seebeck*. Fenomenul opus, de absorbție sau de dezvoltare a unei cantități de căldură la contactele a doi conductori (sau semiconductori) străbătuți de un curent electric, poartă numele de *efect Peltier*. → *cuplu termoelectric*.

efect tunel, fenomen de străpungere a unei bariere de potențial de către o particulă a cărei energie este inferioară valorii (maxime a) barierei. Poate fi explicat doar prin mecanica cuantică.

efect Villari [vil'la:ri] → **magnetostricțiune**

efemeride, tabele alcătuite în cadrul unui observator astronomic, care anticipează fenomenele cerești ce se vor desfășura în decursul anului următor, cum ar fi: pozițiile zilnice ale Soarelui, evoluția cometelor, a planetelor și a sateliților lor etc.

eficacitate biologică (η), mărime

adimensională care evalucază modificările țesuturilor vii aflate sub acțiunea unei anumite radiații. Sin. *efectivitate biologică*. → tabelul 14.

Tabelul 14

Eficacitățile biologice relative (η) ale unor radiații

Radiația	η
X și gama	1
Beta	1
Neutronică	5—10
Protonică	10
Alfa	20

efort unitar, tensiune mecanică

egalitate, relație R definită pe o mulțime M prin $(x, x) \in R$ pentru orice $x \in M$, $(x, y) \notin R$ pentru orice elemente diferite x, $y \in M$. Este o relație reflexivă, simetrică și tranzitivă, deci o relație de echivalență.

einstein ['ajnʃtajn] (E), energia necesară excitării atomilor unui mol dintr-o substanță, echivalentă cu energia unui număr de cuante de radiație electromagnetică egal cu → *numărul lui Avogadro*.

elasticitate, proprietate a unor corpuri (solide, lichide sau gazoase) de a se deforma modificîndu-și volumul sau forma sub acțiunea solicitărilor exterioare și de a reveni la starea inițială după încetarea acestor solicitări. În cazul corpurilor solide elastice supuse unei forțe de întindere sau de comprimare, deformarea are loc potrivit → *legii lui Hooke*.

electret, dielectric care, la temperatura mediului ambiant, prezintă o polarizație electrică permanentă. Este obținut prin încălzirea unor materiale (de ex. materiale ceramice, rășini, materiale plastice) la temperaturi ridicate și prin răcirea lor bruscă în cîmp electric. Prezintă aplicații la microfoanele cu electreți și în unele receptoare electroacustice.

electricitate 1. Ramură a fizicii ce se ocupă cu studiul fenomenelor produse sau influențate de sarcinile electrice, aflate fie în mișcare *(electrocinetică)* fie în repaus *(electrostatică)*, sau al interacțiilor complexe dintre sarcinile electrice și magnetice, pe de o parte, și materie — sub formă de cîmp electromagnetic sau de substanță — pe de alta *(electrodinamică)*. **2.** Sarcină electrică.

electrizare, fenomen prin care un corp neutru se încarcă cu electricitate, căpătînd o sarcină electrică pozitivă sau negativă. Poate avea loc la frecarea unui corp izolator sau conductor (izolat), la contactul cu un alt corp încărcat sau sub influența lui. Se explică prin transferul de purtători de sarcină sau prin deplasarea acestora în cîmp electric.

electrocinetică → electricitate (1)

electrod, conductor electric metalic sau de cărbune, prin care electronii pătrund sau părăsesc un mediu cu o conductibilitate electrică mai mică (de ex. soluția unei băi de electroliză, spațiul dintr-un tub de descărcare sau dintr-un tub electronic).

Scanned with OKEN Scanner

electrodinamică → **electricitate (1)**

electrofiltru, dispozitiv pentru separarea impurităților sub formă de pulberi conținute într-un gaz, prin dirijarea acestora cu ajutorul unui cîmp electric. Este compus din două plăci metalice paralele, supuse unei diferențe de potențial.

electrofor, mașină electrostatică de interes istoric, constînd dintr-un cilindru dielectric, din ebonită, parafină sau sulf, și un disc metalic prevăzut cu un mîner izolant. Cu ajutorul lui, se pot realiza experiențe de electrizare prin frecare sau prin influență.

electroforeză, deplasare a particulelor coloidale sau în suspensie printr-un lichid aflat într-un cîmp electric. Se datorează forțelor electrice; fără a se disocia, particulele se îndreaptă fie spre catod *(cataforeză)*, fie spre anod *(anaforeză)*.

electroliză, descompunere a unor substanțe dizolvate într-un lichid sau în stare topită, denumite *electroliți*, sub acțiunea curentului electric. Se realizează de obicei într-o *baie de electroliză*, compusă dintr-un vas cu soluția de electrolit (de ex. sulfat de cupru $CuSO_4$ — fig. E.4 sau clorură de sodiu NaCl dizolvată în apă H_2O), în care sînt cufundați doi electrozi; aplicînd o tensiune continuă între aceștia, ionii pozitivi (numiți *cationi*) se îndreaptă către catod,

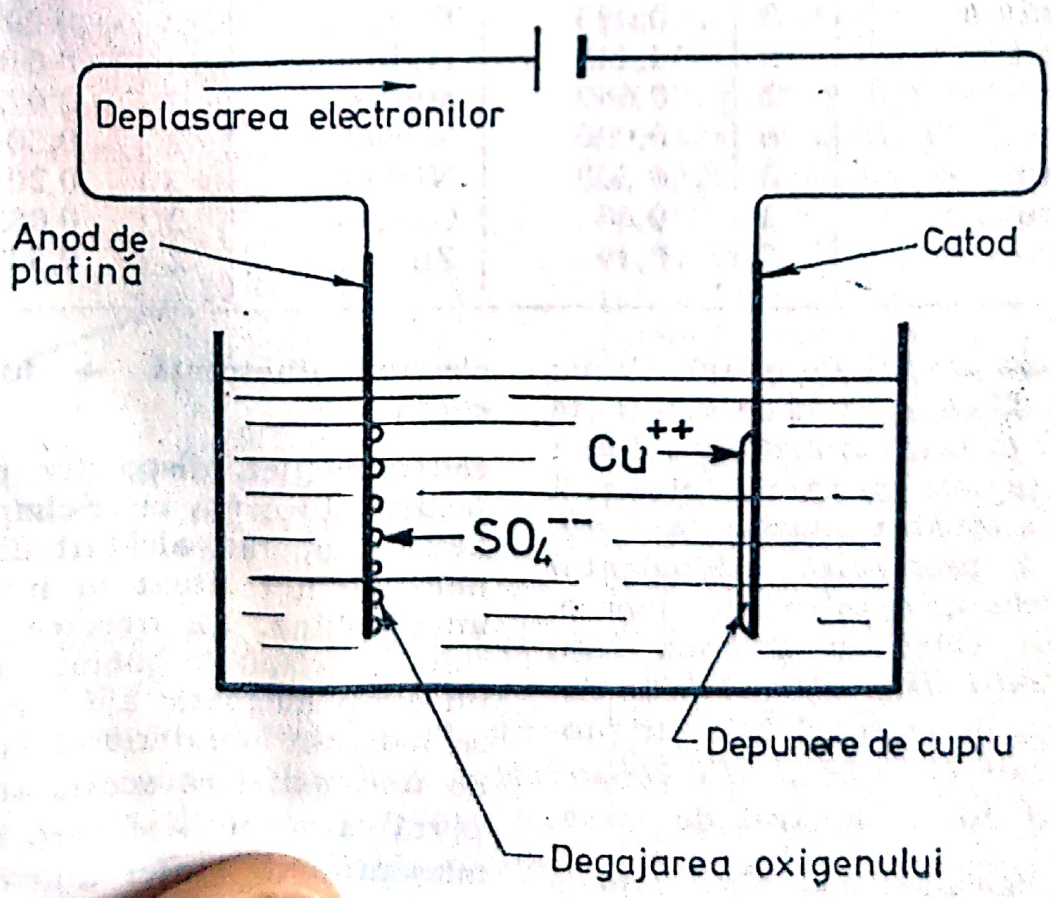


Fig. E.4

iar cel negativi (numiți *anioni*) către anod. În contact cu electrozii, prin completarea învelișului electronic exterior sau prin cedarea electronilor în exces, ionii devin atomi neutri depunîndu-se pe electrozi sau întorcîndu-se în soluție; de asemenea, atomii rezultați pot reacționa chimic cu materialul electrozilor, cu solventul sau cu amîndoi. Fenomenul se produce potrivit *legilor electrolizei* (sau *ale lui Faraday*). Prima lege arată că masa M de substanță depusă prin electroliză este direct proporțională cu sarcina electrică Q ce a străbătut soluția: $M = kQ$, unde k reprezintă echivalentul electrochimic al substanței depuse. Potrivit celei de a doua legi, *echivalenții electrochimici* k ai elementelor (→ tabelul 15) sînt proporționali cu *echivalenții chimici* A/n (A fiind numărul de masă, iar n valența): $k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n}$ unde $F = 96\,487$ coulombi (numit și *numărul lui Faraday*) reprezintă cantitatea de electricitate necesară transportului prin substanță a unui atom-gram al unui element monovalent (de ex. Na, Cl). Electroliza se folosește în galvanotehnică adică la depunerea electrolitică a unui strat metalic (ex. de cupru sau de zinc) pe anumite piese conductoare la → *elementele galvanice*.

Tabelul 15

Echivalenții electrochimici (k) ai unor elemente

Elementul	Valența	k(mg/C)	Elementul	Valența	k(mg/C)
Aluminiu	3	0,093	Fier	2	0,29
Argint	1	1,118	Hidrogen	1	0,01036
Aur	2	0,680	Mercur	2	2,072
Crom	6	0,090	Nichel	2	0,304
Cupru	2	0,330	Nichel	3	0,203
Cupru	1	0,66	Oxigen	2	0,0829
Fier	3	0,19	Zinc	2	0,339

electroluminescență → luminescență

electromagnet, dispozitiv utilizat pentru obținerea unui cîmp magnetic temporar, alcătuit dintr-un miez de fier situat în interiorul unei bobine. La trecerea curentului prin spirele bobinei, rezultă un cîmp magnetic ale cărui linii se îndesesc în interiorul miezului de fier, astfel că acesta se comportă ca și un → *magnet*. Pentru micșorarea distanței dintre poli, electromagneții se construiesc, de

seori, în formă de potcoavă. La întreruperea curentului miezul de fier se demagnetizează, electromagnetul pierzîndu-şi proprietăţile magnetice. Acest dispozitiv prezintă multiple aplicaţii la soneria electrică, telegraf, releu etc., ca şi la crearea unor forţe magnetice considerabile în scopul echilibrării unor forţe, cum ar fi greutatea (la macarale) (fig. E.5).

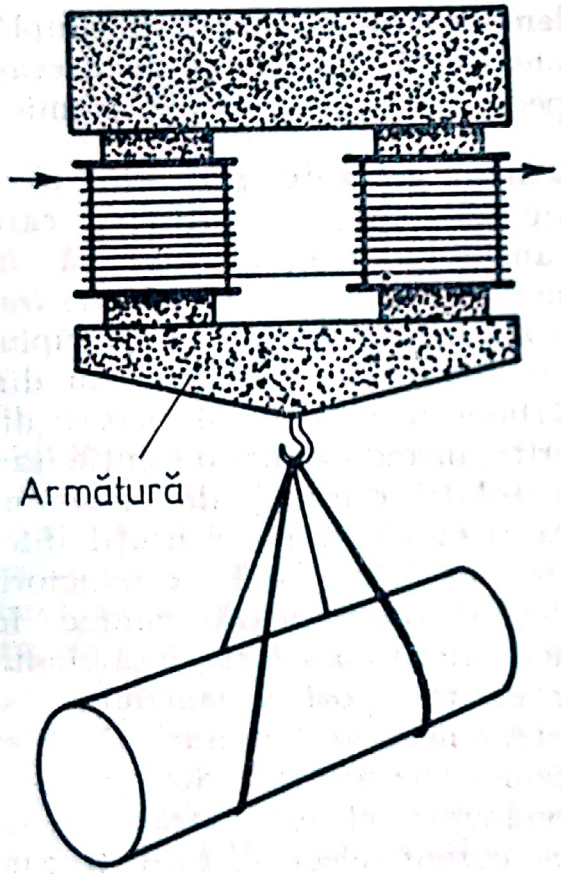


Fig. E.5

electromagnetism, ramură a fizicii care studiază cîmpurile electromagnetice şi propagarea lor sub formă de unde, precum şi toate fenomenele electrice şi magnetice legate de interacţia dintre aceste cîmpuri şi substanţă.

electrometru, instrument cu rezistenţa internă foarte mare, practic infinită, care măsoară diferenţele mici de potenţial cu ajutorul unui sistem de măsură electrostatic. Un astfel de instrument este un condensator avînd una dintre armături mobilă, deplasîndu-se în cîmpul electric aplicat solidar cu un ac indicator, care deviază în faţa unui cadran etalonat corespunzător.

electromotor, motor electric

electron (e, e^-), particulă elementară stabilă, cu cea mai mică sarcină electrică negativă ($1{,}6021 \cdot 10^{-19}$C); masa de repaus a sa este de $9{,}1091 \cdot 10^{-31}$ kg, iar raza — de $2{,}81777 \cdot 10^{-10}$m. Electronii intră în alcătuirea învelişului oricărui atom, fiind grupaţi în straturi şi substraturi succesive, iar numărul lor este egal cu numărul de protoni din nucleu (sau cu numărul atomic); pe ultimul strat se află *electronii de valenţă* (sau *optici*), care determină proprietăţile chimice şi componenţa spectrelor optice ale atomilor. Fasciculele de electroni sînt utilizate în tuburile electronice, în oscilografele catodice etc.; accelerate în acceleratoare ca betatronul şi microtronul ele servesc la declanşarea unor reacţii nucleare, ca şi la producerea de radiaţii X şi gama.

electronică 1. Domeniu al fizicii care studiază particulele electrizate — electroni, ioni etc. — interacţiile reciproce, producerea şi mişcarea lor, precum şi fenomenele generate de acestea la pătrunderea în substanţe. 2. Domeniu al electrotehnicii care

se ocupă cu aplicațiile fenomenelor electromagnetice în tehnică și cu dispozitivele bazate pe aceste fenomene, luînd în considerare procesele produse în cadrul lor la scară microscopică.

electronvolt (eV), unitate de măsură (tolerată), reprezentînd energia înmagazinată de un electron care se deplasează între două puncte aflate la o diferență de potențial de un volt: $1\ eV = 1\ e \cdot 1\ V$. Are valoarea de $1{,}6021 \cdot 10^{-19}$ jouli. Este utilizat în fizica atomică și nucleară, împreună cu multiplii săi: *kiloelectronvoltul* ($1keV = 10^3\ eV$), *megaelectronvoltul* ($1\ MeV = 10^6\ eV$), *gigaelectronvoltul* ($1\ GeV = 10^9\ eV$) și *teraelectronvoltul* ($1\ TeV = 10^{12}\ eV$).

electroscop, instrument pentru punerea în evidență a existenței (și semnului) sarcinilor electrice mici, cu ajutorul forțelor electrostatice. Conține două foițe de metal (de ex. aur) care, la încărcarea electroscopului, se resping, îndepărtîndu-se (fig. E.6).

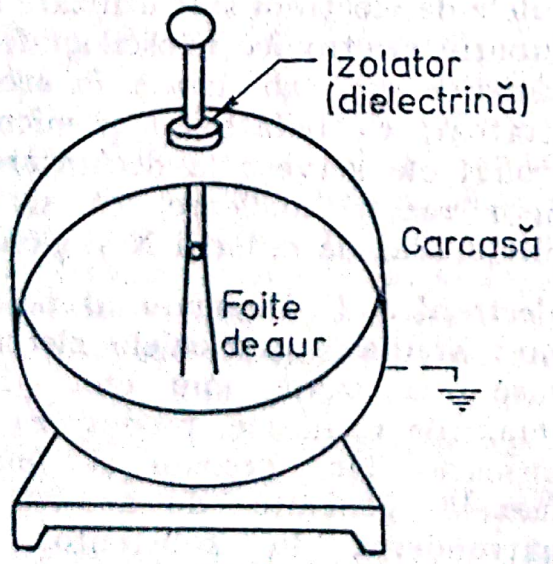


Fig. E.6

electrostatică → **electricitate (1)**

electrostricțiune, modificare a dimensiunilor unui dielectric aflat într-un cîmp electric variabil. Spre deosebire de piezoelectricitate, nu depinde de sensul cîmpului aplicat, fiind în general de mai mică intensitate (excepție fac materialele feroelectrice policristaline).

element → **mulțime**

element chimic, substanță simplă, constituită din atomi de aceeași specie (cu același număr atomic).

element galvanic, generator electric de curent continuu, care transformă energia chimică în energie electrică. Sin. *pilă electrochimică*. Se compune, în principiu, din două plăci metalice sau din cărbune (electrozii), de naturi diferite, introduse într-o soluție (sau în soluții diferite) de electrolit. Datorită electropozitivității diferite a celor doi conductori, aceștia reacționează chimic în mod diferit cu soluția, încărcîndu-se electric pozitiv (anodul), respectiv negativ (catodul). Dacă se închide circuitul exterior printr-un conductor, el este străbătut de un curent electric, care trecînd prin electrolit produce → *electroliza*. În timp, aceasta duce la polarizarea elementului datorită reacției chimice dintre materialul electrozilor și ionii electrolitului. Evitarea polarizării este realizată cu ajutorul unor substanțe speciale, numite depolarizanți, care anulează modificările de la suprafața electrozilor. Pentru ca intensita-

Scanned with OKEN Scanner

tea curentului electric debitat să fie apreciabilă, elementele galvanice se pot grupa în serie, în paralel sau mixt, alcătuind o → *baterie electrică*. Exemple de elemente galvanice sînt elementul Volta și elementul Leclanché. *Elementul* (sau *pila*) *Volta* (fig. E.7)

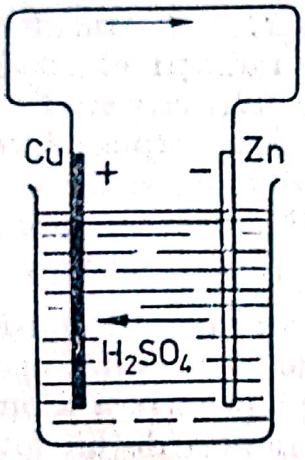


Fig. E.7

conține o soluție de acid sulfuric H_2SO_4 diluat, un anod de cupru Cu și un catod de zinc Zn. Prin electroliza acidului sulfuric hidrogenul se degajă la anodul de cupru, iar ionii SO^{--}_4, ajungînd la catodul de zinc, se combină cu acesta formînd sulfat de zinc $ZnSO_4$ (care se dizolvă în soluție). Sursa energiei electrice a elementului Volta este deci reacția chimică:

$$H_2SO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

Aderînd la suprafața cuprului, bulele de hidrogen sînt adsorbite de aceasta și produc astfel scăderea tensiunii electromotoare a elementului; de aceea, în electrolit sînt introduși depolarizanți care, reacționînd chimic cu hidrogenul, formează apă. *Elementul* (sau *pila*) *Leclanché* (fig. E.8) conține o soluție de clorură de amoniu NH_4Cl dizolvată în apă, un anod de carbon C și un catod de zinc Zn.

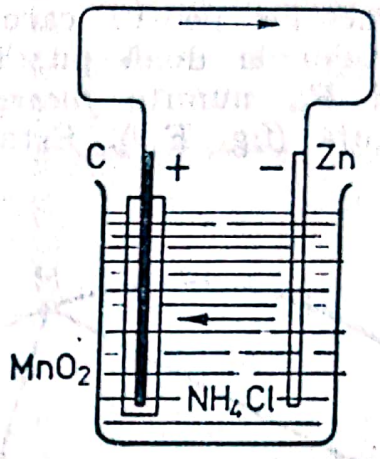


Fig. E.8

Prin electroliza clorurii de amoniu, ionii de amoniu NH_4^+ se îndreaptă spre anod, iar ionii de zinc Zn^-, ajungînd la catod, se combină cu acesta formînd clorura de zinc $ZnCl_2$ (care se dizolvă în soluție). Sursa energiei electrice a elementului Leclanché este deci reacția chimică:

$$2\ NH_4Cl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + + 2NH_3\uparrow + H_2\uparrow .$$

Depolarizantul utilizat este dioxidul de mangan MnO_2 solid care, introdus într-un vas poros, înconjoară anodul; reacționînd chimic cu amoniul, dioxidul de mangan formează amoniac NH_3 și apă.

element neutru, element e, al unei mulțimi A pe care s-a definit o operație (notată $*$), cu proprietatea

$$x * e = e * x = x,$$

pentru orice $x \in A$. Ex.: numărul 0 este element neutru față de adunarea numerelor reale, iar 1 este element neutru față de înmulțire.

elipsă, curbă plană, loc geometric al punctelor pentru care suma distanțelor la două puncte fixe (F_1 și F_2, numite *focare*) este constantă (fig. E.9). Este o conică.

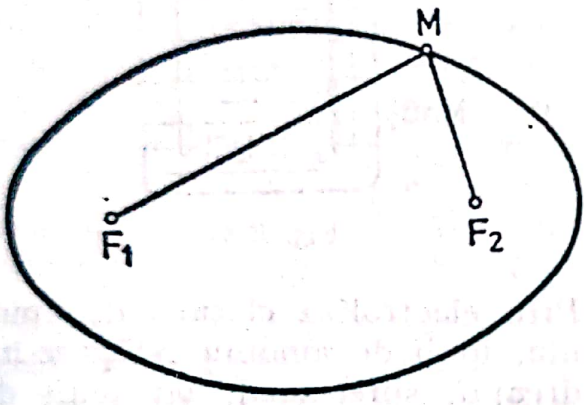


Fig. E.9

elongație, valoare instantanee a unei mărimi (de ex. distanță, tensiune electrică) care variază periodic.

emergență, însușire a unui fascicul de radiații (numit *emergent*) care părăsește un sistem de medii. Ex.: un fascicul luminos emergent dintr-o prismă.

emersiune 1. Ieșire a unui corp dintr-un mediu lichid. 2. Apariție pe bolta cerească a unui astru a cărui observare a fost împiedicată temporar de o → *imersiune*.

emisie, producere de radiații corpusculare (de ex. electroni, protoni) sau ondulatorii (de ex. lumină, sunet), urmată de propagarea acestora în mediul înconjurător; poate fi prezentată de o particulă (de ex. atom, moleculă, nucleu) sau de un corp.

emisie electronică, emisie de electroni, apărută la suprafața unui corp. Poate avea loc sub acțiunea unui cîmp electric exterior de intensitate mare *(emisie autoelectronică)*, la incidența unui flux de radiații electromagnetice *(emisie fotoelectronică* sau *fotoemisie)* sau corpusculare *(emisie secundară)*, ca și din cauza temperaturii ridicate a suprafeței respective *(emisie termoelectronică)*.

emisie stimulată, emisie a unui foton de frecvență egală cu o frecvență proprie a atomului respectiv, indusă de un foton avînd aceeași energie și aceeași direcție. Este un fenomen ce are loc după absorbția unui foton, urmată de tranziția atomului într-o stare energetică superioară. Acesta poate trece în starea inițială fie independent, prin *emisia spontană* a unui foton, fie sub influența unei radiații de aceeași frecvență, prin emisie stimulată (fig. E.10). Prin fenomenul de emisie stimulată are loc amplificarea radiației în generatorii cuantici de tip laser, maser și iraser. În interiorul lor, sub acțiunea unei radiații incidente, mai mulți atomi sînt excitați trecînd într-o stare energetică superioară. Ulterior, aceeași radiație induce trecerea lor bruscă în starea normală inițială, însoțită de emisia unor radiații care, prin suprapunere, se amplifică, formînd un fascicul coerent de mare intensitate și directivitate.

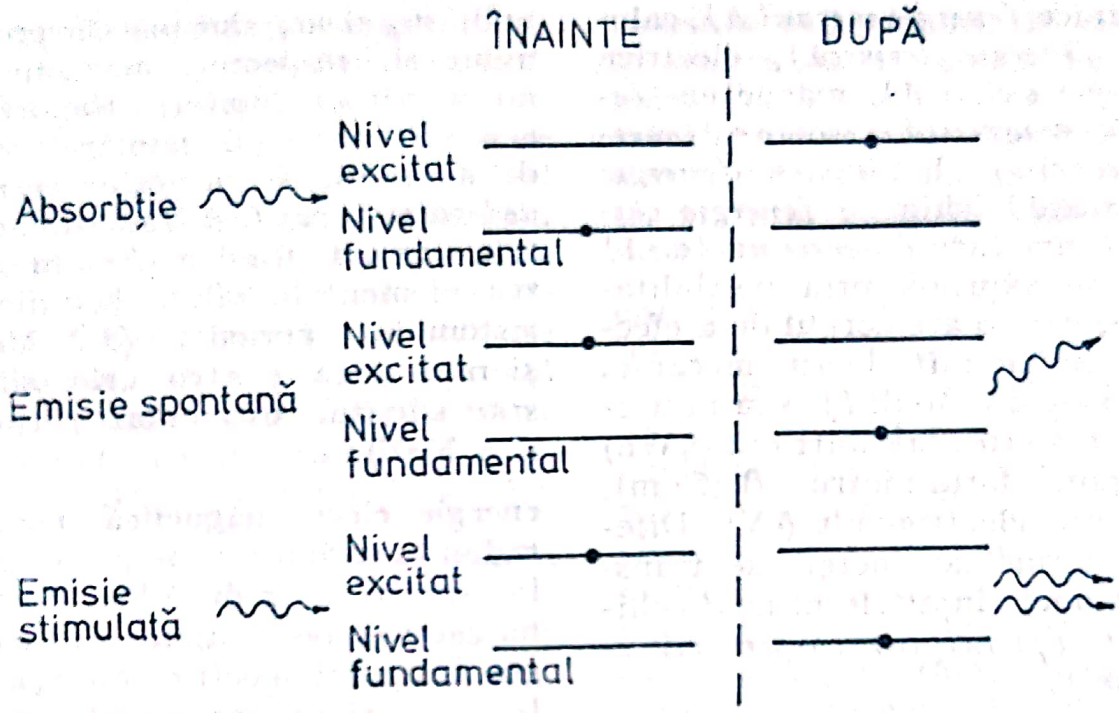


Fig. E.10

emitanță luminoasă (M), mărime ce caracterizează puterea de emisie a unui corp, numeric egală cu fluxul luminos emis de unitatea sa de suprafață, în toate direcțiile. Unitatea de măsură este lumenul pe metru pătrat (lm/m^2).

emitanță energetică, radianță

emitor → tranzistor

emițător radio, instalație de radiocomunicații, utilizată pentru a radia în spațiu unde electromagnetice purtătoare de informații (sunet, imagine etc.). Sin. *radioemițător*. Conține, în general, o sursă de energie electrică, un generator de oscilații de radiofrecvență întreținute, care folosește un tub electronic (de ex. trioda). Aceste oscilații sînt modulate (în amplitudine sau în frecvență) potrivit informației și, cu ajutorul unei → *antene*, sînt radiate sub formă de unde electromagnetice care se propagă în spațiu, putînd induce oscilații în circuitul antenei unui receptor acordat pe aceeași frecvență.

emulsie fotografică, soluție de gelatină în care sînt dispersate microcristale de bromură și/sau clorură de argint. Este utilizată în tehnica fotografică datorită proprietății sale de a se înnegri, prin formarea și depunerea atomilor de argint metalic, atunci cînd este expusă la lumină. Intră în componența stratului sensibil de pe orice placă, film sau hîrtie fotografică.

endoterm → transformare

energie (E, W), mărime ce caracterizează capacitatea unui corp de a acționa, producînd efecte

mecanice *(energie mecanică)*, calorice *(energie termică)*, electrice *(energie electrică)*, magnetice *(energie magnetică)*, sonore *(energie sonoră)*, luminoase *(energie luminoasă)*, chimice *(energie chimică)*, nucleare *(energie nucleară)* etc.; se exprimă prin posibilitatea pe care o are corpul de a efectua un anumit lucru mecanic. Se măsoară în jouli (J) sau în unitățile tolerate: kilowatt-oră (kWh) kilogram forță-metru (kgf · m), erg (erg), electronvolt (eV). Diferitele forme de energie se transformă unele în altele în mod echivalent *(principiul conservării energiei)*.

energie atomică → **energie nucleară**

energie calorică → **căldură**

energie cinetică → **energie mecanică**

energie de activare → **semiconductor**

energie de legătură, diferența dintre energia unei stări în care particulele sînt legate și aceea a stării în care acestea sînt libere. Poate fi de natură chimică (de ex. molecula) sau nucleară (în cazul nucleului atomic); este egală cu lucrul necesar descompunerii sistemului legat în particulele componente. În cazul unui nucleu de masă M compus din Z protoni și $A-Z$ neutroni (A fiind numărul de masă), energia de legătură totală este:

$$E_{leg} = m_p Z + m_n(A - Z) - Mc^2,$$

unde m_p și m_n sînt masele protonului și, respectiv, neutronului, iar c viteza luminii. Raportînd această energie la numărul total de nucleoni, A, se obține *energia de legătură specifică*. Valoarea acesteia variază, fiind mai mare pentru elementele aflate la mijlocul sistemului periodic (8,7 MeV) și mai mică pentru cele aflate spre sfîrșitul sistemului periodic (7,6 MeV).

energie electromagnetică, energie radiantă care însoțește propagarea în spațiu a radiațiilor electromagnetice. Se compune din energia cîmpului electric *(energie electrică)* și cea a cîmpului magnetic *(energie magnetică)* asociate radiației.

energie internă (U), mărime termodinamică ce caracterizează un sistem fizico-chimic, depinzînd de mărimile de stare internă și însumînd totalitatea formelor de energie ale particulelor componente. Variază în urma unui schimb de căldură sau de lucru mecanic cu mediu exterior.

energie mecanică (W), energie a unui corp ce poate efectua un lucru mecanic, datorită unor cauze mecanice ca: viteză *(energie cinetică)*, poziție într-un cîmp de forțe, deformație etc. *(energie potențială)*. Energia cinetică a unui corp de masă m și viteză v este numeric egală cu lucrul mecanic necesar scoaterii sale din repaus și accelerării pînă la viteza v, putînd fi calculată cu relația: $W_c = \frac{1}{2} mv^2$. Energia potențială

Scanned with OKEN Scanner

se poate datora prezenței corpului într-un cîmp gravitațional, fiind numeric egală cu lucrul mecanic necesar deplasării lui h pe verticală (de la un anumit nivel de referință) și calculabilă prin relația: $W_p = mgh$, unde g este accelerația gravitațională *(energie potențială gravitațională)*; de asemenea, tot energie potențială este energia unui corp elastic deformat *(energie potențială elastică)*, care se poate calcula din relația: $W_p = \frac{kx^2}{2}$, k fiind constanta elastică, iar x distanța față de poziția de echilibru.

energie nucleară, energie dezvoltată într-o reacție nucleară de fisiune sau de fuziune sau într-o dezintegrare radioactivă. Sin. (impropriu) *energie atomică*.

energie potențială → **energie mecanică**

energie radiantă, energie care însoțește propagarea în spațiu a radiațiilor (ondulatorii sau corpusculare). Astfel de energii sînt energia sonoră, energia electromagnetică, energia luminoasă, energia elastică etc.

energie termică → **căldură**

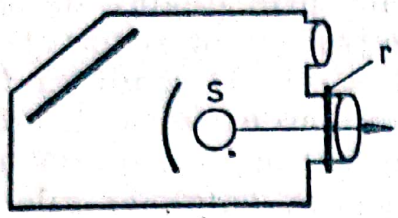
energie termonucleară, energie nucleară dezvoltată în reacțiile termonucleare de → *fuziune*, la temperaturi de milioane de grade.

entalpie (H), funcție de stare a unui sistem termodinamic, avînd următoarele proprietăți: 1° în orice transformare reversibilă, izentropică și izobară, variația entalpiei sistemului este egală cu lucrul mecanic util produs de sistem; 2° pentru ca un sistem termodinamic să fie în echilibru față de transformările reversibile sub presiune și entropie constantă, trebuie ca variația entalpiei sale să fie nulă.

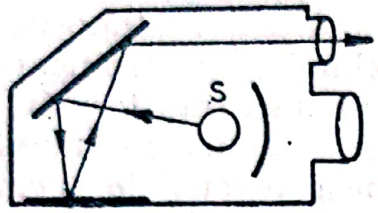
entropie (S), mărime termodinamică ce caracterizează orice sistem fizico-chimic, a cărei valoare crește în cazul unei transformări ireversibile sau rămîne constantă în cazul uneia reversibile (pentru un sistem izolat); cînd se succed mai multe transformări reversibile pornind de la o stare de referință, este exprimată prin suma tuturor rapoartelor dintre cantitățile de căldură primite sau cedate de sistem și temperaturile absolute la care se produc schimburile de căldură. Unitatea sa de măsură este joule-ul pe kelvin (J/K). Entropia caracterizează degradarea energiei, adică transformarea tuturor formelor de energie în căldură, pînă la egalizarea temperaturilor absolute ale corpurilor unui sistem; extinzînd, în mod eronat, această concluzie la întregul univers, metafizicienii au emis teoria morții termice a universului, echivalentă cu dispariția într-un timp suficient de îndelungat a oricărei mișcări.

epidiascop, aparat (fig. E.11) ce poate îndeplini fie funcția de *diascop* proiectînd pe un ecran un diapozitiv, fie funcția de *episcop*, proiectînd imaginea unei fotografii luminate, cu ajutorul unei oglinzi plane care trimite lumina reflectată de aceasta pe un sistem condensor de lentile.

Scanned with OKEN Scanner



Diascop



Episcop

Fig. E.11

erg (erg), unitate de măsură (tolerată) pentru energie, lucru mecanic și căldură, egală cu lucrul mecanic efectuat de o forță de o dină care își deplasează punctul de aplicație cu un centimetru. Are valoarea de 10^{-7} jouli.

eroare → aproximare

eroare de măsură, diferența dintre valoarea măsurată sau calculată a unei mărimi și valoarea exactă (reală) a acesteia; este cu atît mai mică cu cît precizia măsurării sau a calculului este mai mare. Valoarea sa absolută este denumită *eroare absolută*. Raportul dintre această eroare și valoarea ei exactă (aproximată, de obicei, cu valoarea medie a unui număr mare) determină *eroarea relativă*. Efectuînd mai multe determinări asupra unei mărimi x, se obțin rezultatele $x_1, x_2, \ldots, x_n$, afectate de erorile $\delta_1, \delta_2, \ldots, \delta_n$; se definesc următoarele erori medii: *eroarea medie aritmetică*:

$$\delta_a = \frac{\delta_1 + \delta_2 + \ldots + \delta_n}{n}$$

(n fiind numărul de determinări); *eroarea medie pătratică*:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \ldots + \delta_n^2}{n(n-1)}}.$$

Cauzele erorilor pot fi nedeterminate, acționînd în sensuri diferite, astfel că suma algebrică a erorilor este nulă; acestea sînt *erorile întîmplătoare* sau *accidentale*, la calculul cărora se poate aplica studiul statistic. Cu ajutorul acestuia se poate afla *eroarea probabilă* r ($= 2\,\sigma$), care poate fi obținută cel mai des. Uneori, determinările sînt afectate de *erori sistematice*, care se datoresc deficiențelor în reglarea instrumentelor de măsură sau în stabilirea metodei de calcul și pot fi compensate prin reglarea instrumentului sau prin corectarea metodei folosite. Dacă citirea indicațiilor unui instrument nu este corespunzătoare, direcția de vizare fiind oblică (iar nu perpendiculară) față de planul scalei, rezultatele măsurărilor experimentale sînt afectate de *eroarea de paralaxă*.

erupție solară, fenomen spontan, caracteristic unei mici porțiuni a cromosferei, constînd din emisia bruscă a unor radiații luminoase, X și radio, precum și a unor fluxuri intense de radiații corpusculare (protoni și electroni). Astfel de fenomene se intensifică în perioadele de maxim ale activității solare și constituie sursa principală a vîntului solar.

Scanned with OKEN Scanner

etalon, corp ce reprezintă o unitate de măsură (de ex. metru, kilogram) sau instrumentul prin care se reproduce o unitate de măsură (de ex. ceasornic). Servește la păstrarea și reproducerea prin comparare a unităților de măsură, cu o precizie suficient de mare. Etaloanele fundamentale și derivate sînt păstrate la Biroul internațional de măsuri și greutăți de la Sèvres (Franța) ca și în institutele metrologice naționale; în scopul menținerii unității internaționale, acestea se compară periodic.

eV → electronvolt

evaporare, procesul endoterm al schimbării stării de agregare a unui corp din faza lichidă în cea gazoasă, produs (la orice temperatură) la suprafața sa aflată în contact cu aerul.

exces de masă (Δ), diferența dintre suma maselor particulelor înaintea unei reacții nucleare și suma maselor particulelor rezultate. Această diferență de masă nu dispare, ci este echivalentă cu suma dintre energia cinetică a particulelor rezultate și energia emisă sub formă de radiație electromagnetică (cuante gama).

excitare, trecere a unui sistem de particule (de ex. nucleu, atom sau moleculă) din starea fundamentală într-o stare energetică superioară, numită excitată, prin absorbția unei cuante de energie. Este fenomenul opus → *dezexcitării*. În cazul unui atom (fig. E.12), prin excitare unul dintre electronii învelișului său trece pe un nivel

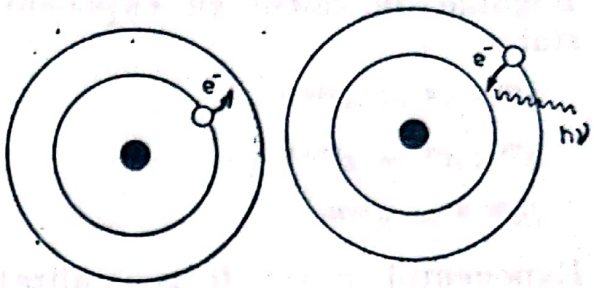


Fig. E.12

superior absorbind un foton $h\nu$ (pe care îl emite la dezexcitare).

excitație, producere a curentului electric în înfășurarea care creează cîmpul magnetic inductor al unei mașini (generator sau motor) electrice. Poate fi *independentă*, dacă este produsă de o sursă de energie separată, sau *proprie (autoexcitație)*, dacă este produsă de curentul electric furnizat (sau care alimentează mașina); ultima poate fi montată în *serie* cu circuitul principal, în *paralel* cu acesta sau *mixt (excitație compound)*.

exosferă → atmosferă

exoterm → transformare

expansiune, creștere a volumului unui sistem fizico-chimic, datorată unor factori interni (de ex. datorată creșterii temperaturii sistemului).

explorare, deplasare continuă, dirijată într-un anumit mod, a spotului pe ecranul unui oscilograf, al unui televizor etc., repetată în mod ciclic.

exponent, număr natural n, scris la dreapta și mai sus față de bază, pentru a indica operația de ridicare la putere: $a^n = \underbrace{a \cdot a \ldots \cdot a}_{\text{de } n \text{ ori}}$.

Regulile de calcul cu exponenți sînt:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$a^m : a^n = a^{m-n} \quad (m > n)$$

$$(a^m)^n = a^{mn}.$$

Exponentul poate fi generalizat astfel:

$$a^0 = 1$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}.$$

exponent adiabatic (γ), mărime adimensională, definită ca raport al căldurilor specifice la presiune constantă și la volum constant ale unui gaz. În cazul gazelor ideale, valoarea sa este 1,66 (pentru gaze diatomice) sau 1,40 (pentru gaze monoatomice).

expunere, mărime folosită în tehnica fotografică, exprimată prin produsul dintre iluminare și timpul de expunere a unui material fotografic. Sin. *cantitate de iluminare.*

extincție, micșorare, uneori pînă la zero, a intensității unui fascicul de radiații (de ex. un fascicul luminos), datorată atenuării acestuia în mediul de propagare sau interpunerii unui sistem de doi nicoli încrucișați.

extrapolare, determinare aproximativă a valorilor unei funcții în puncte situate în afara unui interval pentru care valorile funcției sînt cunoscute.

extrem, minim sau maxim al unei funcții.

extremi, numărătorul primului raport și numitorul celui de-al doilea într-o proporție. În proporția $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, extremii sînt a și d.

extrinsec → **semiconductor**

Scanned with OKEN Scanner

F

F → **farad**

factor, fiecare dintre termenii unui produs.

factor de putere ($\cos\varphi$), raport între puterea reală și puterea aparentă a unui circuit electric de curent alternativ. Este egal cu cosinusul unghiului dintre vectorul intensitate și vectorul tensiune.

factorial de N, produsul primelor N numere naturale; se notează $N! = 1 \cdot 2 \ldots \cdot N$.

factor ireductibil, fiecare dintre polinoamele ireductibile cu care se divide un polinom dat.

factor prim, fiecare dintre numerele prime cu care se divide un număr dat.

faculă, formațiune strălucitoare care apare în cromosferă, însoțind, de obicei, erupțiile solare. Pot fi observate mai bine spre marginea discului solar, unde fotosfera nu este atît de strălucitoare.

familie radioactivă, ansamblu de nuclee care se formează în mod succesiv, unul din altul, prin dezintegrări alfa sau beta, pînă la apariția unui nucleu stabil. Sin. *serie radioactivă.* După nucleul inițial, există trei familii radioactive naturale — familia uraniului ($^{235}_{92}$U) (fig. F.1), familia toriului ($^{238}_{90}$Th), familia actiniului ($^{232}_{89}$Ac) — și una artificială: familia americiului ($^{241}_{95}$Am).

farad (F), unitate de măsură a capacității electrice, reprezentînd capacitatea unui conductor al cărui potențial electric este de un volt cînd capătă sarcina electrică de un coulomb: $1\text{F} = \frac{1\text{C}}{1\text{V}}$.

În practică sînt utilizați frecvent submultiplii săi: *microfaradul* ($1\,\mu\text{F} = 10^{-6}$ F), *nanofaradul* ($1\,\text{nF} = 10^{-9}$ F) și *picofaradul* ($1\,\text{pF} = 10^{-12}$ F).

fascicul de drepte, mulțime de drepte care trec printr-un punct fix (P — fig. F.2).

fascicul de radiații, grup de radiații (ondulatorii sau corpusculare) care au o proveniență comună și se propagă în același sens îndreptîndu-se spre același punct *(fascicul convergent)*, plecînd din același punct *(fascicul divergent)* sau rămînînd paralele *(fascicul para-*

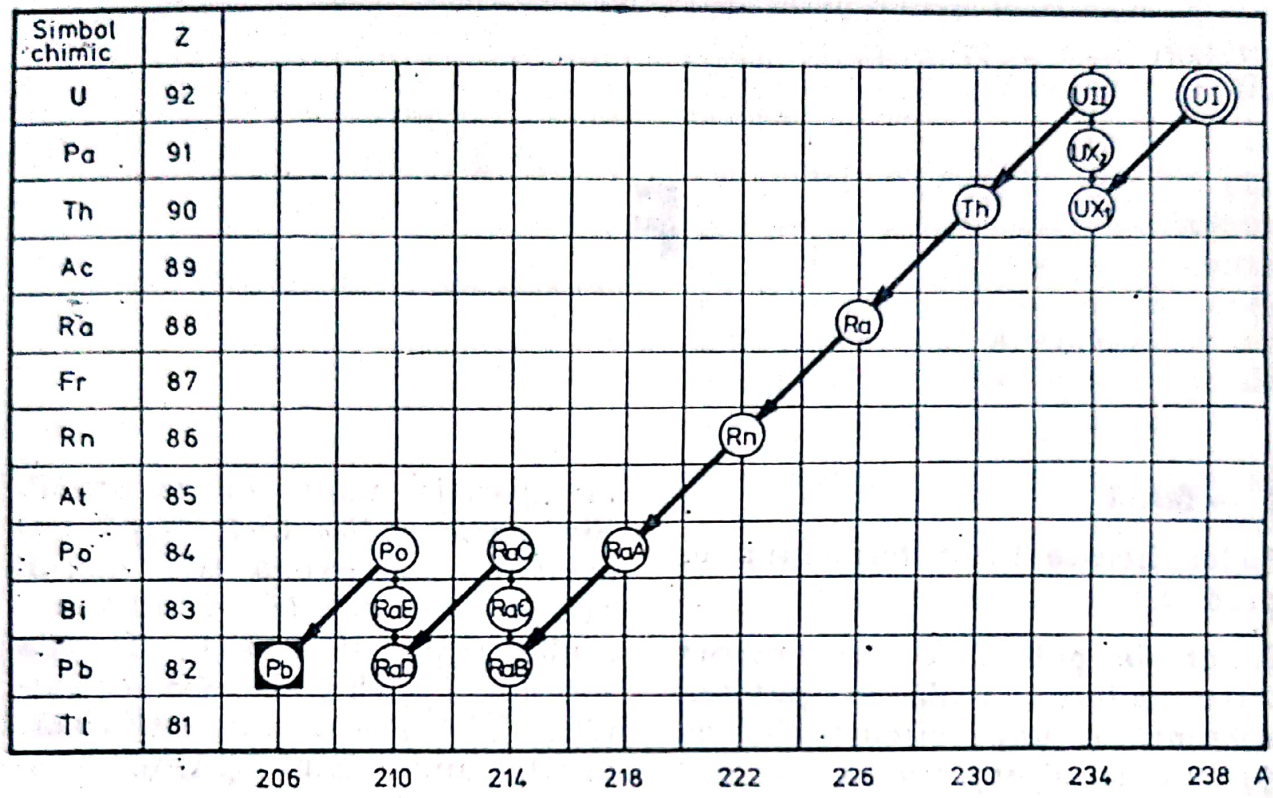


Fig. F.1. Familia radioactivă a uraniului (A — număr de masă, Z — număr atomic); dezintegrarea alfa este indicată prin săgeți înclinate, iar dezintegrarea beta prin săgeți verticale.

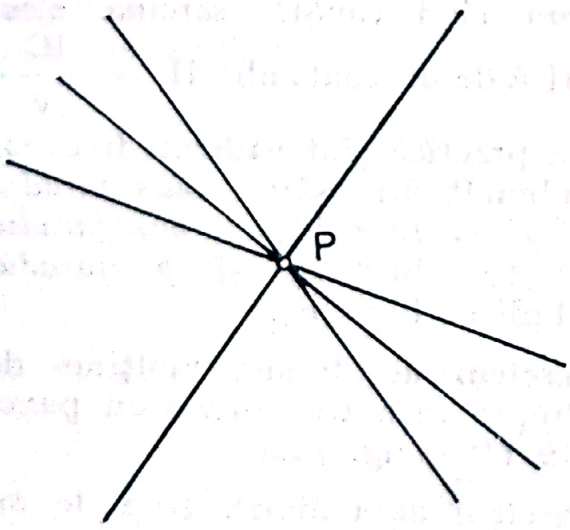


Fig. F.2

lel). După componența lor, există fascicule de lumină (sau luminoase) fascicule de raze X, fascicule de electroni, fascicule de protoni etc.

fază 1. ($\omega t + \varphi$) Argument dependent de timp, al unei mărimi periodice care variază periodic. După un anumit interval de timp (egal cu o perioadă), mărimea trece succesiv prin aceleași valori. **2.** Componentă omogenă (solidă, lichidă sau gazoasă) a unui sistem eterogen separată de celelalte componente prin suprafețe de separație. Poate fi extrasă din sistem prin simple operații fizice. Astfel, gheața care se topește conține două faze: solidă — gheața și lichidă — apa. **3.** Fiecare dintre aspectele pe care le ia Luna sau o planetă pentru un observator terestru, datorate variației de

orientare a feței lor luminate de Soare în raport cu Pămîntul. Astfel, discul lunar poate apare complet întunecat (în faza de *Lună nouă*), luminat numai pe jumătate (la *primul* și *ultimul pătrar*) și complet luminat (la *Lună plină*).

fazor, vector rotitor (*v* — fig. F.3) ce reprezintă grafic intuitiv una dintre mărimile caracteristice unui curent alternativ (de ex. intensitate, tensiune). Este definit prin lungime (valoarea efectivă a mărimii respective), unitate de măsură (reprezentată la o anumită scară) și unghi de fază $\omega t + \varphi$ (reprezentat prin unghiul dintre fazor și abscisă).

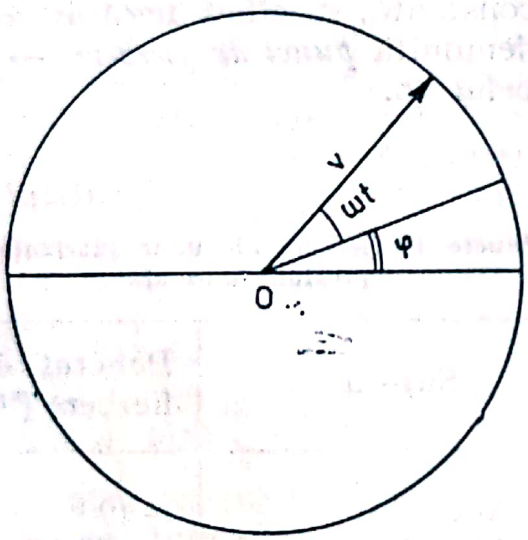


Fig. F.3

fazotron, → *accelerator* ciclic rezonant de particule electrizate grele (ioni) (fig. F.4), asemănător → *ciclotronului* dar caracterizat printr-o frecvență variabilă a tensiunii de alimentare a deurilor și putînd avea uneori un singur duant; în interiorul său, particulele pot atinge energii de ordinul sutelor de megaelectronvolți. Sin. *sincrociclotron*. Creșterea masei particulelor, considerabilă la viteze atît de mari, duce la scăderea frecvenței lor de rotație. Realizarea rezonanței este obținută prin micșorarea corespunzătoare

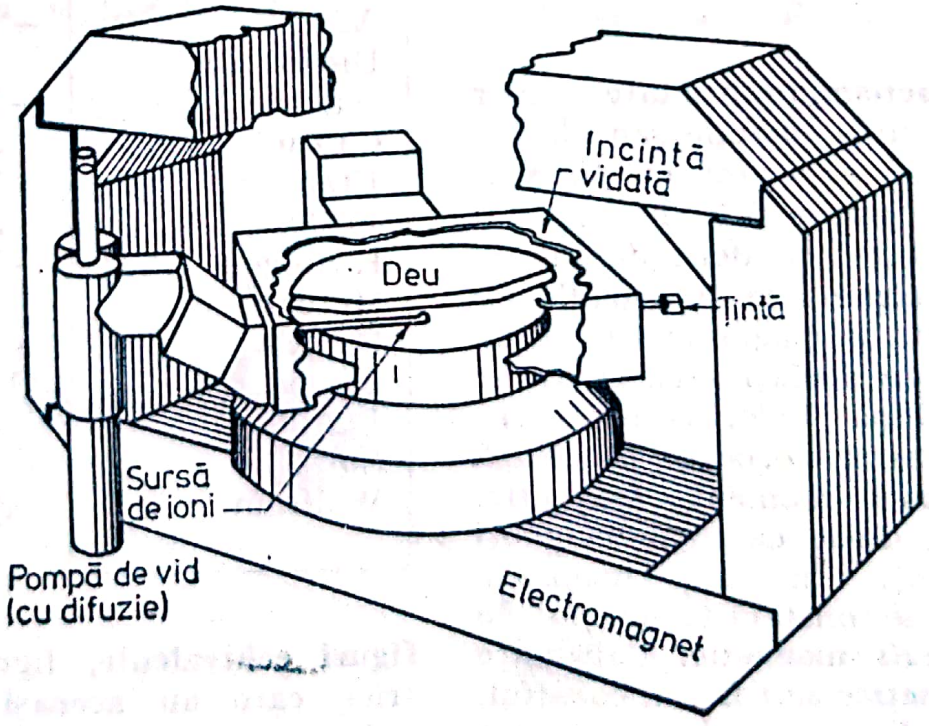


Fig. F.4

a frecvenței tensiunii de alimentare, adică printr-o operație de modulare.

Fecioara *(Virgo)*, constelație zodiacală aflată în regiunea ecuatorului ceresc, străbătută de Soare în lunile septembrie și octombrie. Cuprinde steaua Spica, de magnitudine aparentă cca 1 și șase stele de magnitudine 2.

ferimagnetism, proprietate asemănătoare →*feromagnetismului*, a feritelor — compuși ai unor metale divalente cu oxizi de fier; acestea au o permeabilitate magnetică mare (dar, în general, mai mică decît cea a corpurilor feromagnetice) și o conductibilitate electrică redusă. Curenții turbionari formați într-un astfel de material au intensitate mică, chiar atunci cînd acestea se află într-un cîmp magnetic ce variază rapid; de aceea, feritele prezintă multiple aplicații în tehnica frecvențelor înalte.

feromagnetism, proprietate a unor corpuri solide (metale sau aliaje), numite *feromagnetice*, cu permeabilitatea magnetică în general foarte mare și dependentă de cîmpul magnetic în care se află, de a prezenta o magnetizație foarte mare și de același sens cu acest cîmp. După îndepărtarea cîmpului exterior, corpurile păstrează un anumit moment magnetic, comportîndu-se ca niște magneți permanenți. În cîmp magnetic variabil, se constată fenomenul de → *histerezis* magnetic. Substanțe feromagnetice sînt fierul, cobaltul, ca și unele aliaje; ele își mențin această calitate numai sub o anumită valoare a temperaturii lor, numită *punct Curie*, ce depinde de natura substanței.

fierbere, trecere a unui corp din stare lichidă în stare de vapori, prin producerea de vapori în întreaga sa masă. Este o transformare de fază opusă lichefierii, ce se produce la o temperatură constantă, specifică fiecărui corp, denumită *punct de fierbere*. → tabelul 16.

Tabelul 16

Puncte de fierbere ale unor substanțe, la presiune normală

Substanța	Punctul de fierbere (°C)
Aer	— 193
Alcool	78,32
Apă	100
Azot	— 196
Dioxid de carbon	— 78,5
Cupru	2300
Eter	35
Fosfor	280
Hidrogen	— 252,8
Mercur	356,95
Oxigen	— 183
Petrol	110 — 120
Platină	3800
Sulf	444,6
Wolfram	4800

figuri echivalente, figuri geometrice care au aceeași arie sau volum.

Scanned with OKEN Scanner

figuri izoperimetrice, figuri care au perimetrele egale. Dintre dreptunghiurile izoperimetrice, aria maximă o are pătratul.

filament 1. Fir conductor foarte subțire, de obicei spiralat, care devine incandescent atunci cînd este străbătut de un curent electric, emițînd radiații electromagnetice și/sau electroni. Este folosit la becurile cu incandescență, fiind confecționat din metale, și la tuburile electronice, fiind confecționat din cărbune sau din metale activate cu oxizii unor elemente din grupa lantanidelor. **2.** Formațiune întunecoasă care apare în cromosferă, însoțind, de obicei, erupțiile solare. Astfel de formațiuni constituie → *protuberanțele* observate dintr-o direcție perpendiculară pe discul solar.

filtru optic, dispozitiv care absoarbe radiațiile electromagnetice de orice lungime de undă *(filtru neutru)* sau de anumite lungimi de undă *(filtru selectiv)* care îl străbat. Constă dintr-o placă de sticlă colorată sau dintr-o cuvă cu lichid colorat. Radiațiile emergente sînt fie atenuate, fie aparțin numai unui anumit domeniu spectral. Astfel, printr-un filtru optic o sursă luminoasă apare fie mai puțin strălucitoare, fie colorată în mod corespunzător (de ex. verde, roșu).

fisiune, scindare, de obicei în două fragmente, a nucleelor atomice grele (fig. F.5), care poate fi *spontană,* avînd loc de la sine, sau *indusă,* producîndu-se sub acțiunea unor particule incidente ca: neutroni, deuteroni, particule alfa, fotoni etc. Prin fisiune, dintr-un nucleu greu rezultă două nuclee ușoare (fragmentele de fisiune), de mase comparabile, ce se transformă în nuclee stabile prin dezintegrări beta și gama. Unii izotopi ai elementelor grele (de ex. $^{233}_{92}U$, $^{235}_{92}U$, $^{239}_{94}Pu$) fisionează

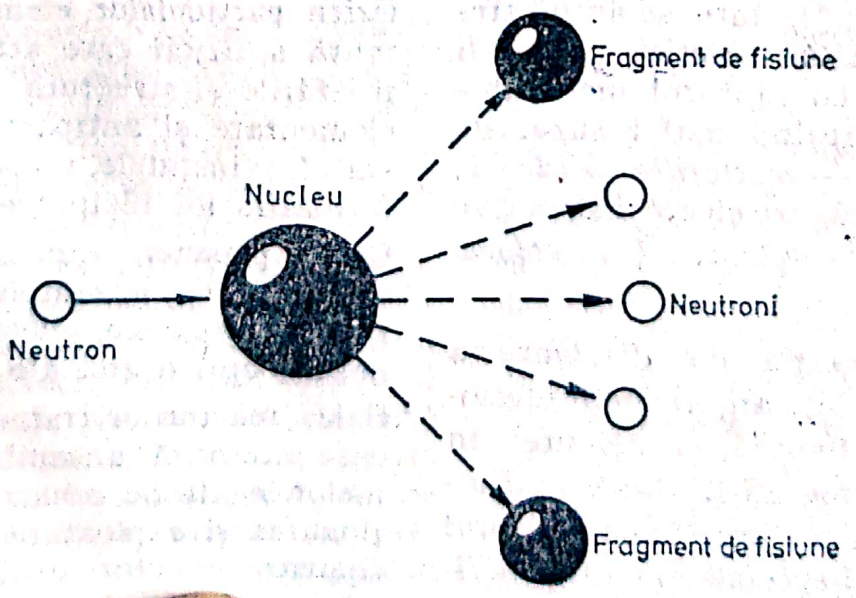


Fig. F.5

sub acțiunea neutronilor de energii joase (sau termici), producînd considerabile cantități de energie (sub formă de energie cinetică a particulelor rezultate) și 2—3 neutroni (de fiecare nucleu fisionat), care la rîndul lor pot produce fisiunea altor nuclee; astfel, se produce o *reacție* (de fisiune) *în lanț* (fig. F.6), care se autoîntreține. Această reacție poate fi controlată cu ajutorul moderatorilor constituind astfel sursa de energie a → *reactorilor nucleari*; necontrolată, are efecte distructive de mare amploare (→ *explozie nucleară*).

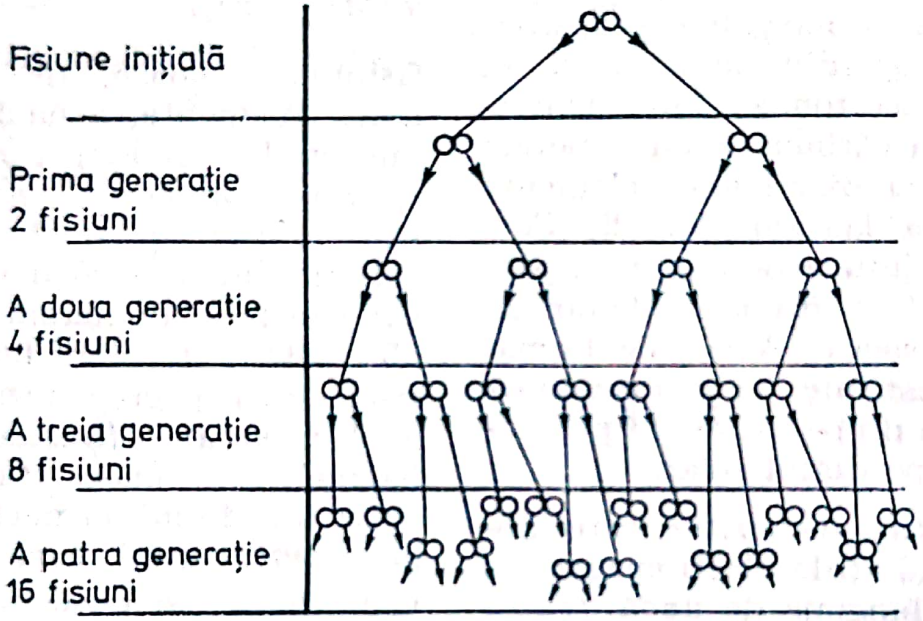


Fig. F.6

fixare, operația de dizolvare a sărurilor de argint neimpresionate de lumină, conținute în emulsia fotografică după → *developare*. Se realizează cu ajutorul unei soluții speciale, numită → *fixator*. Este precedată de operația de spălare și urmată de operațiile de spălare și uscare, după care se obține negativul fotografic.

fixator, soluție cu ajutorul căreia se realizează operația de → *fixare* a unui material fotografic developat. Se compune din substanțe fixatoare speciale, ca tiosulfatul de sodiu sau de amoniu.

fizica particulelor elementare, ramură a fizicii care studiază proprietățile și structura particulelor elementare și antiparticulelor lor stabile și instabile, precum și transformările lor reciprcce.

fizica plasmei, ramură a fizicii ce studiază ansamblul proprietăților mecanice, electrice, magnetice, optice etc. ale → *plasmei*.

fizica reactorilor, ramură a fizicii care studiază ansamblul problemelor legate de construcția, funcționarea și exploatarea diferitelor tipuri de reactori nucleari, diversele materiale și combustibili nu-

Scanned with OKEN Scanner

cleari, precum și protecția contra radiațiilor.

fizica solidului, ramură a fizicii ce studiază corpurile solide, din punctul de vedere al proprietăților și al structurii lor, cu ajutorul metodelor fizicii clasice și mecanicii cuantice.

fizică atomică, ramură a fizicii care studiază structura și proprietățile atomilor ca și interacțiile lor reciproce sau cu cîmpurile electromagnetice.

fizică moleculară, ramură a fizicii care studiază structura moleculară a corpurilor (solide, lichide sau gazoase), ca și proprietățile moleculelor și interacțiile dintre ele.

fizică nucleară, ramură a fizicii care studiază structura și proprietățile nucleelor atomice (stabile sau radioactive), interacțiile acestora cu radiațiile electromagnetice, precum și reacțiile nucleare.

flacără, amestec de gaze devenit incandescent, care dezvoltă energie radiantă, în special sub formă calorică și luminoasă, datorită unei reacții chimice exoterme de oxidare. Carburantul, a cărui ardere formează flacăra, poate fi: hidrogen, gaz metan, oxid de carbon, acetilenă etc., iar comburantul este, de obicei, aerul (sau amestecul aer-oxigen). Flacăra este folosită ca sursă spectrală pentru mostre sub formă de soluții, pulverizate împreună cu comburantul, oferind condiții de excitare pentru cca 30 de elemente.

fluctuație, variație întîmplătoare, relativ mică, a unui parametru de stare la un sistem fizico-chimic față de valoarea sa medie, corespunzătoare regimului staționar. Poate avea sensuri și valori diferite în locuri diferite ale sistemului și se modifică de la un moment la altul. Ex.: fluctuația densității locale a unei mase de fluid, fluctuația luminozității unui ecran fluorescent.

fluid, corp caracterizat prin forțe de coeziune mici, ce poate curge și lua forma vasului în care se află prin alunecarea straturilor sale unele față de altele. Deplasarea relativă a straturilor are loc cu atît mai ușor cu cît frecarea interioară (sau vîscozitatea) a fluidului este mai mică. Orice fluid *real* are o anumită vîscozitate. Fluidele a căror vîscozitate este nulă se numesc *ideale* sau *perfecte*. Fluide sînt → *gazele* și → *lichidele*.

fluiditate, mărime egală cu inversul → *viscozității* dinamice a fluidelor reale. Se măsoară în metri pătrați pe newton-secundă ($m^2/N \cdot s$).

fluier, → *tub sonor* prevăzut la un capăt cu o fantă sau cu o ancie, care produce sunete prin suflare. Constituie un instrument muzical ce poate emite sunete de înălțimi și timbre diferite, corespunzătoare notelor muzicale; în acest scop, are pe suprafață cîteva orificii care pot fi acoperite separat sau simultan de interpret, acesta modificînd astfel, după voie, timbrul sunetului prin introducerea uneia sau mai multor armonice.

Scanned with OKEN Scanner

Un tip special de fluier este *fluierul Galton*, folosit pentru producerea sunetelor înalte; frecvența sunetelor emise poate fi variată prin modificarea dimensiunilor fantei și a înălțimii de aer cu ajutorul unor dispozitive micrometrice.

fluorescență, → *luminescență* a unor substanțe (de ex. fluoresceina, sulfatul de chinină), numite *fluorescente*, care emit lumină un timp foarte scurt (de pînă la 10^{-9} secunde), pe seama energiei unor radiații electromagnetice (de lungimi de undă diferite) cu care sînt iradiate.

flux de energie radiantă, mărime fizică egală cu raportul dintre energia radiantă care străbate într-un anumit interval de timp o suprafață și valoarea acelui interval. Sin. *flux energetic*; *putere radiantă*. Unitatea sa de măsură este wattul (W).

flux de particule, ansamblu de particule (de ex. neutroni, protoni, fotoni) care străbat în unitatea de timp (o secundă) o suprafață normală pe direcția lor de deplasare.

flux electric (Ψ), mărime fizică egală cu produsul dintre modulul componentei normale a inducției electrice pe o anumită suprafață și aria acestei suprafețe. Sin. *fluxul inducției electrice*. Se măsoară în coulombi (C).

flux energetic, flux de energie radiantă

flux luminos (Φ), mărime fotometrică reprezentînd fluxul energetic evaluat după calitatea lui luminoasă, adică după senzația luminoasă pe care o produce. Se măsoară în lumeni (lm).

flux magnetic (Φ), mărime fizică egală cu produsul dintre modulul componentei normale a inducției magnetice pe o anumită suprafață și aria acestei suprafețe. Sin. *fluxul inducției magnetice*. Se măsoară în weberi (Wb).

fluxul inducției electrice, flux electric

fluxul inducției magnetice, flux magnetic

focalizare 1. Concentrare a unui fascicul de radiații într-un punct. Se folosește în acest scop un sistem de oglinzi și lentile optice, electrice sau magnetice. Ex. focalizarea fasciculului de electroni pe ecranul unui tub catodic sau a unui fascicul luminos în focarul unei lentile. **2.** Operație de reglare a unui instrument optic, astfel încît imaginea finală obținută cu ajutorul lui să fie cît mai clară (să fie pusă „la punct"). Ex. focalizarea unui microscop, focalizarea unui aparat fotografic.

focar 1. Punct din planul unei conice astfel încît raportul distanțelor de la un punct de pe conică la acesta și la o dreaptă fixă, numită *directoare*, este constant. Elipsa și hiperbola au două focare, iar parabola unul. **2.** Punct în care se întîlnesc razele de lumină (sau prelungirile lor) provenind dintr-un fascicul paralel, incidente pe un sistem optic (de ex. lentilă, oglindă) convergent

Scanned with OKEN Scanner

(sau divergent). În funcție de locul acestui punct, pe axa principală sau pe o axă secundară, este denumit *focar principal* sau *focar secundar*. → *distanță focală*.

fon, unitate de măsură a tăriei sunetelor, egală cu tăria unui sunet a cărui intensitate auditivă este de 1,26 ori mai mare decît intensitatea pragului auditiv inferior. Numărul de foni ai sunetului este egal cu numărul de decibeli ai sunetului normal (cu frecvența de 1000 Hz), de aceeași intensitate auditivă.

fonon, cvasiparticulă asociată vibrației care se propagă într-o rețea cristalină. Este considerată drept o cuantă de sunet, prin analogie cu fotonul (ce este o cuantă de lumină).

formula combinărilor complementare → **combinare**

formula lentilelor → **lentilă**

formula lui Cardan → **ecuație algebrică**

formula lui Einstein ['ajnʃtajn] → **teoria relativității**

formula lui Galilei → **cădere liberă**

formula lui Moivre [mwavr], formula $(\cos\alpha + i\sin\alpha)^n = \cos n\alpha + i\sin n\alpha$.

formula lui Newton ['njwtn] → **undă elastică**

formulă, egalitate ce exprimă o relație generală între mai multe elemente. → tabelele 17 și 18.

Tabelul 17

Formule de calcul prescurtat

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + ab^{n-2} + b^{n-1})\ (n \in N)$$

formulă dimensională, relație prin care se definește unitatea unei mărimi derivate în funcție de unitățile mărimilor fundamentale. Uneori se afirmă că formula dimensională reprezintă „dimensiunile" unității derivate. Formula dimensională prezintă următoarele aplicații: a) la stabilirea denumirii dimensionale a unităților derivate, pentru care nu există o denumire convențională; b) la calcularea valorii numerice a unităților derivate, cînd se modifică valorile unităților fundamentale.

formulă fizică, relație matematică ce exprimă dependența mai multor mărimi fizice. Este denumită *empirică*, atunci cînd se obține direct din experiențe, neputînd fi explicată teoretic.

forță ($\vec{F}$), mărime vectorială exprimînd o acțiune care poate mo-

Tabelul 18

Formule trigonometrice

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x} \quad \operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x} \quad \sec x = \frac{1}{\cos x} \quad \operatorname{cosec} x = \frac{1}{\sin x}$$

$$\sin x = \pm \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 x}} \quad \cos x = \pm \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 x}}$$

$$\sin (x + y) = \sin x \cos x + \sin y \cos x$$

$$\sin (x - y) = \sin x \cos y - \sin y \cos x$$

$$\cos (x + y) = \cos x \cos y - \sin x \sin y$$

$$\cos (x - y) = \cos x \cos y + \sin x \sin y$$

$$\operatorname{tg} (x + y) = \frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y}{1 - \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y} \quad \operatorname{tg}(x - y) = \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} y}{1 + \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y}$$

$$\sin 2x = 2 \sin x \cos x$$

$$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = 2 \cos^2 x - 1 = 1 - 2 \sin^2 x$$

$$\operatorname{tg} 2x = \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$$

$$\sin 3x = \sin x(3 - 4 \sin^2 x) \quad \cos 3x = \cos x(4 \cos^2 x - 3)$$

$$\sin \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}} \quad \cos \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$$

$$\operatorname{tg} \frac{x}{2} = \frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{1 - \cos x}{\sin x}$$

$$\sin x = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} \quad \cos x = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}$$

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 18 (continuare)

$$\operatorname{tg} x = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}$$

$$\sin x + \sin y = 2 \sin \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$$

$$\sin x - \sin y = 2 \sin \frac{x-y}{2} \cos \frac{x+y}{2}$$

$$\cos x + \cos y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$$

$$\cos x - \cos y = 2 \sin \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$$

$$\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y = \frac{\sin (x+y)}{\cos x \cos y}$$

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} y = \frac{\sin (x-y)}{\cos x \cos y}$$

difica starea de mișcare a unui corp sau îl poate deforma. Se măsoară în newtoni (N); unități tolerate: dină și kilogram forță. Natura forțelor este variată: gravitațională, electrică, magnetică, nucleară etc. Forța care produce variația mișcării unui corp este numeric egală cu variația impulsului acestuia în unitatea de timp. Un sistem de mai multe forțe care acționează asupra unui punct material este echivalent cu o singură forță, numită rezultantă, a cărei valoare se poate obține cu regula paralelogramului. Un sistem de forțe care acționează asupra unui corp solid este echivalent cu ansamblul a doi vectori: rezultanta forțelor și momentul rezultant față de centrul de greutate al corpului.

forță aerodinamică, forță care se opune deplasării relative a unui corp solid într-un mediu gazos. Sin. *rezistență aerodinamică*. Valoarea sa depinde de viteză, de natura gazului, ca și de forma corpului solid. → *legea lui Stokes*.

forță centrifugă ($\vec{F}_{cf}$), forță ce acționează asupra unui corp care imprimă mișcare curbilinie altui

corp, normală pe direcția de deplasare și îndreptată în sens opus centrului de curbură al traiectoriei (fig. F.7). Mărimea ei

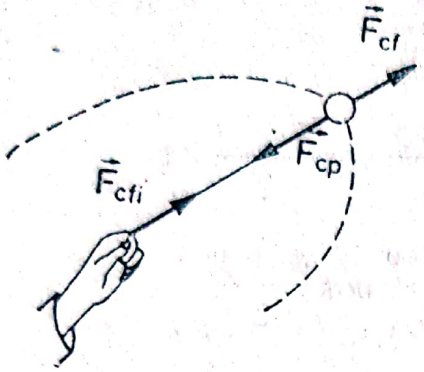


Fig. F.7

este egală cu a → *forței centripete*, consecință a principiului acțiunii și reacțiunii. Asupra corpului aflat în mișcare curbilinie acționează o *forță centrifugă de inerție*, egală cu forța centrifugă. Existența acestei forțe face necesară înclinarea transversală a drumurilor la curbe, micșorează greutatea corpurilor la ecuator mai mult decît la alte latitudini, asigură funcționarea regulatorului centrifugal etc.

forță centripetă ($\vec{F}_{cp}$), forță care acționează asupra unui corp aflat în mișcare curbilinie, normală pe direcția de deplasare și îndreptată spre centrul de curbură al traiectoriei; produce variația direcției vectorului viteză $\vec{v}$ (adică, accelerația normală $\vec{a}_n$), valoarea sa fiind:

$$F_{cp} = ma_n = \frac{mv^2}{r},$$

unde m este masa corpului în mișcare, iar r raza de curbură (instantanee) în punctul considerat. Este egală în modul cu → *forța centrifugă*, putînd fi de natură mecanică (de ex. frecarea), electrică (de ex. forța ce menține electronii pe orbite în atom), gravitațională (de ex. greutatea), magnetică (de ex. forța Lorentz).

forță Coriolis, forță inerțială ce acționează asupra unui corp care se deplasează, fiind totodată antrenat în mișcarea de rotație a sistemului din care face parte. Se manifestă în cazul tuturor corpurilor cerești aflate în mișcare de rotație, exercitîndu-se asupra corpurilor situate pe suprafața acestora. Datorită acestei forțe, cursul rîurilor avînd pe Pămînt direcția nord-sud este deviat spre vest (în emisfera nordică) sau spre est (în emisfera sudică).

forță coulombiană, forță electrostatică

forță cvasielastică, forță de natură neelastică ce variază după aceeași lege ca și forța elastică: intensitatea F a forței este proporțională cu deformația x : $F = -kx$ (k fiind o constantă). Acționînd asupra unui sistem, o astfel de forță produce oscilații.

forță de frecare → **frecare**

forță de gravitație, forță gravitațională

forță de inerție, forță inerțială

forță elastică, forță ce acționează asupra oricărui punct material dintr-un corp deformat elastic.

Este proporțională, dar de sens contrar, cu depărtarea punctului față de poziția sa de repaus, fiind dată de relația: $F = -kx$, în care k este constanta de elasticitate a materialului. Sub acțiunea sa, un corp elastic (de ex. un resort) prezintă oscilații amortizate (din cauza frecării) de perioadă: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, unde m este masa corpului.

forță electrodinamică, forță magnetică, ce se manifestă între conductorii străbătuți de curent electric. Conductorii paraleli străbătuți de curenți cu același sens se atrag, iar cei ai căror curenți au sens contrar se resping. Conductorii care fac între ei un anumit unghi tind să se rotească, astfel încît curenții lor să fie orientați paralel și în același sens. Valoarea forței electromagnetice ce acționează asupra a doi conductori paraleli, de lungime l, aflați într-un mediu de permeabilitate magnetică μ la distanța r și străbătuți de curenții I_1 și I_2 este:

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi r}.$$

forță electromagnetică, forță cu care un cîmp magnetic acționează asupra unui conductor străbătut de curent electric sau asupra sarcinilor electrice în mișcare; sensul ei este dat de *regula mîinii stîngi* (fig. F.8). În primul caz, se numește *forță Laplace* (sau *laplasiană*), iar în cazul al doilea, *forță Lorentz* (sau *lorentziană*). Expresia forței Laplace este: $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$, în care I este intensitatea curentului ce străbate conductorul de lungime $\vec{l}$, iar $\vec{B}$ inducția cîmpului magnetic. Expresia forței Lorentz este: $\vec{f} = q\vec{v} \times \vec{B}$, în care q și $\vec{v}$ sînt sarcina și, respectiv, viteza particulei, iar $\vec{B}$ inducția cîmpului magnetic. Într-un cîmp magnetic uniform, o particulă electrizată descrie o mișcare circulară, forța Lorentz avînd rol de forță centripetă; perioada sa de rotație este independentă de raza traiectoriei, avînd valoarea: $T = \frac{2\pi m}{qB}$, unde m este masa particulei. Astfel de mișcare este cea a particulelor accelerate în ciclotron. Determinînd perioada de rotație, se poate determina sarcina specifică q/m; mărimea acestei sarcini scade cu viteza particulei, datorită creșterii masei acesteia. În interiorul generatorului magnetohidrodinamic, forțele Lorentz produc devierea spre electrozi a particulelor încărcate.

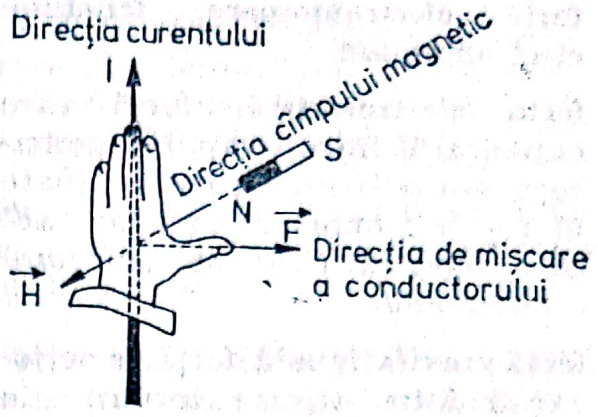


Fig. F.8

Scanned with OKEN Scanner

forță electromotoare, tensiune electromotoare

forță electrostatică, forță care acționează între corpuri electrizate sau polarizate electric, aflate în repaus; expresia sa este dată de → *legea lui Coulomb*. Sin. *forță coulombiană*.

forță gravitațională, forță ce acționează între oricare corpuri din univers, fiind proporțională cu masele acestora și invers proporțională cu pătratul distanței dintre ele (→ *legea atracției universale*). Sin. *forță de gravitație*. Forța gravitațională ce acționează asupra unui corp de pe Pămînt (sau de pe un alt corp ceresc) determină → *greutatea* acestuia.

forță inerțială, forță fictivă ce acționează asupra corpurilor libere aflate într-un sistem neinerțial în rotație sau în mișcare accelerată. Sin. *forță de inerție*. O astfel de forță este → *forța centrifugă* de inerție.

forță Laplace [la'plas] → **forță electromagnetică**

forță Lorentz ['lo:rənts] → **forță electromagnetică**

forță magnetomotoare, tensiune magnetomotoare

forță nucleară, forță ce acționează între particulele componente ale nucleelor atomice — nucleonii, menținîndu-le laolaltă. Se deosebește în mod esențial de forțele de natură gravitațională sau electromagnetică, fiind caracterizată de: intensitate foarte mare (energia de legătură dintre nucleoni fiind foarte mare), rază de acțiune extrem de mică (10^{-5} m), saturație (adică fiecare nucleon interacționează cu un număr limitat de particule vecine, ceea ce face ca densitatea tuturor nucleelor să fie aproximativ aceeași), dependență de spin (forțele manifestîndu-se numai între nucleonii avînd spinii orientați în aceeași direcție). Se consideră că purtătorii forțelor nucleare sînt miuonii.

fosforescență, luminescență a unor substanțe (de ex. sulfura de calciu), numite *fosforescente*, care emit lumină un timp relativ îndelungat (pînă la cîteva ore) după ce fasciculul incident a fost obturat.

fot (ph), unitate de măsură (tolerată) reprezentînd iluminarea unei suprafețe cu aria de un centimetru pătrat, pe care cade un flux luminos, uniform repartizat, de un lumen. Este egal cu 10^4 lucși.

fotocatod → fotomultiplicator

fotocelulă, celulă fotoelectrică

fotodiodă, celulă fotoelectrică

fotoelasticitate, proprietate a substanțelor izotrope de a deveni birefringente cînd sînt supuse la tensiuni mecanice. Pe baza acestei proprietăți, sînt studiate, prin metode optice, tensiunile mecanice interne ale anumitor piese transparente sau ale unor modele transparente ale pieselor opace.

fotoelectron → efect fotoelectric

fotoelement, element de circuit ce transformă energia luminoasă

Scanned with OKEN Scanner

în energie electrică. În general, constă dintr-o → *diodă semiconductoare* supusă acțiunii luminii. Purtătorii de sarcină generați prin → *efect fotoelectric intern* sînt deplasați în cîmpul electric din stratul de baraj, iar în circuitul exterior apare un curent electric. Fotoelementele prezintă aplicații la bateriile solare, în tehnica fotografică (la construirea exponometrelor) etc.

fotoemisie, efect fotoelectric extern

fotografie, imagine obținută pe o hîrtie specială, numită *fotografică*, în urma unor procese fotochimice din emulsia fotografică: expunere la lumină, developare și fixare. Pentru aceasta, obiectivul aparatului fotografic proiectează imaginea obiectului vizat pe stratul fotosensibil al unui film de celuloid, un timp definit de condițiile de iluminare și de deschiderea diafragmei. Astfel, în emulsia fotografică expusă se formează, aglomerîndu-se în locurile mai iluminate, atomi de argint metalic prin descompunerea halogenurilor de argint. Aceasta constituie *imaginea latentă*, ce este apoi vizualizată cu ajutorul → *developării* și → *fixării*, obținîndu-se *negativul fotografic* (în care porțiunile luminoase ale obiectului fotografiat apar întunecate, iar cele întunecate — albe sau transparente). Proiectînd, cu ajutorul unui aparat de mărit, a negativului pe stratul sensibil de pe hîrtia fotografică, rezultă o nouă imagine latentă; prin repetarea acelorași operații de developare și fixare, ca și în cazul filmului, pe hîrtie apare *pozitivul fotografic* (în care raportul iluminărilor diferitelor porțiuni corespunde realității), care constituie însăși fotografia.

fotoluminescență, → *fluorescență* sau → *fosforescență* a substanțelor luminescente.

fotometrie, ramură a fizicii care se ocupă cu studiul măsurării cantităților de lumină sau, în general, al cantităților de energie radiantă. Se împarte în: *fotometria radiației*, al cărei obiect îl formează mărimile fizice obiective (energie radiantă, flux de energie radiantă, intensitate energetică, iradiere, radianță, strălucire), și *fotometria vizuală*, al cărei obiect îl formează mărimile subiective corespunzătoare (cantitate de lumină, flux luminos, intensitate luminoasă, iluminare, luminanță, emitanță). Perceperea de către ochi a unui flux de energie radiantă sub formă de senzație luminoasă depinde atît de intensitatea acestuia cît și de lungimea de undă (această senzație variind, la aceeași intensitate, pentru diferite lungimi de undă ale domeniului vizibil). Corespondența dintre mărimile obiective (energetice) și cele subiective (vizuale) este realizată cu ajutorul → *intensității luminoase*. → *fotometru*.

fotometru, instrument pentru măsurarea unor mărimi din fotometria vizuală, cum sînt: intensitatea luminoasă, fluxul luminos, iluminarea, luminanța. Poate fi *vizual (subiectiv)* cînd măsurările se fac direct cu ochiul (*O* — fig. F.9), sau *fizic (obiectiv)*, cînd

Scanned with OKEN Scanner

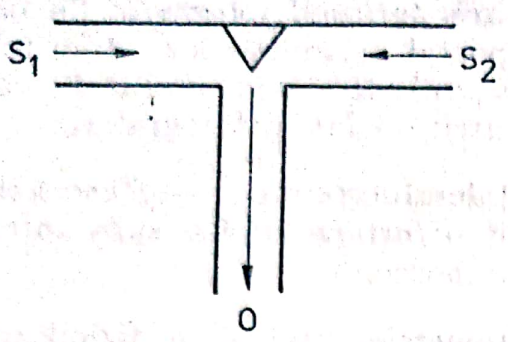


Fig. F.9

este utilizat un receptor obiectiv (de ex. celula fotoelectrică); aceste măsurări constau de obicei, fie în stabilirea egalității dintre iluminările a două suprafețe vecine (în vederea comparării sursei luminoase necunoscute S_2 cu o sursă etalon S_1), fie în determinarea curentului fotoelectric format sub acțiunea fluxului luminos necunoscut (prin etalonarea prealabilă a instrumentului, ținînd seama de proporționalitatea dintre valorile acestora).

fotomultiplicator, dispozitiv utilizat în scopul amplificării fluxurilor luminoase, bazat pe fenomenul de fotoemisie. Constă dintr-un tub electronic special, conținînd mai mulți electrozi — catodul (sau *fotocatodul*), anodul (sau *colectorul*) și mai mulți electrozi suplimentari, numiți *dinode*. Fotocatodul, ca și dinodele, este acoperit cu un strat fotosensibil, astfel că un flux luminos incident pe acesta va provoca emisia unor fotoelectroni al căror număr, în urma unor emisii secundare produse prin reflexia lor pe dinode, va crește considerabil (de 2^n ori, n fiind numărul dinodelor); astfel se formează un flux intens de electroni care, captați de anod, produc un impuls de curent în circuitul acestuia, ușor de măsurat. Datorită sensibilității lor, fotomultiplicatorii sînt folosiți la înregistrarea unor semnale luminoase de scurtă durată și intensitate redusă, ca cele emise la ciocnirea particulelor elementare sau a ionilor diferitelor elemente cu particulele componente ale unui → *scintilator*.

foton (γ), particulă elementară cu masa de repaus și sarcina electrică nule, asociată cîmpului electromagnetic. Poate fi emis sau absorbit de un sistem de particule (de ex. un atom, un nucleu) prin trecerea acestuia dintr-o stare de energie în alta. Energia sa ε este egală cu $h\nu$, h fiind constanta lui Planck, iar ν frecvența fotonului; de asemenea, impulsul său este $h\nu/c$ (unde c este viteza luminii), momentul cinetic $h/2\pi$, în timp ce masa de mișcare, nenulă, are valoarea $h\nu/c^2$. După domeniul lor de frecvență, fotonii mai poartă și denumirile de: *cuante de lumină* (pentru domeniul vizibil și ultraviolet), *cuante X* (pentru domeniul radiațiilor X) și *cuante gama* (pentru domeniul radiațiilor gama).

fotorezistență, element de circuit electric a cărui rezistență electrică variază cu iluminarea, funcționînd pe baza efectului fotoelectric intern. Este constituit, în general, dintr-un strat semiconductor (de ex. seleniu, sulfură de plumb) depus pe un suport izolant. Este superior → *celulelor fotoelectrice* din

punctul de vedere al robusteței și al sensibilității.

fotosferă, stratul exterior luminos al Soarelui, avînd grosimea de cca 500 km și temperatura de aprox. 6000 K. Prezintă un aspect granular, distingîndu-se mici formațiuni luminoase (facule) și mai puțin luminoase (pori), care se formează și se descompun în mod continuu; în această masă de granule apar uneori → *pete solare*.

fracție, termen folosit în aritmetică pentru numărul rațional. Numărul de sub linia de fracție se numește *numitor* și arată în cîte părți a fost împărțit întregul, iar cel de deasupra liniei de fracție se numește *numărător* și arată cîte astfel de părți sînt considerate.

fracție zecimală, fracție al cărei numitor este o putere a lui 10. Ex. $\frac{5}{10} = 0{,}5$; $\frac{12}{1000} = 0{,}012$. *Fracție zecimală periodică*, fracție zecimală ce are un grup de zecimale care se repetă la nesfîrșit $0{,}313131\ldots = 0{,}(31)$.

franjă, figură de → *interferență* obținută pe un ecran cu ajutorul fasciculelor luminoase. Cînd fasciculele sînt monocromatice, franja are forma unei benzi, luminoase sau întunecate (corespunzînd unui defazaj între undele luminoase egal cu $2k\pi$ și, respectiv, cu $(2k + 1)\pi$.

franklin (Fr), unitate de măsură (tolerată) egală cu sarcina electrică ce reprezintă aprox. a $3 \cdot 10^9$ parte dintr-un coulomb.

frecare, fenomen ce se produce la contactul a două suprafețe solide sau fluide în mișcare relativă. Sin. *fricțiune*. Constă din apariția unei forțe rezistente, numită *forță de frecare*, care se opune mișcării (sau tendinței de mișcare). În cazul lichidelor, frecarea interioară între straturile vecine poartă numele de → *viscozitate*. În cazul solidelor, forța de frecare depinde de configurația și de natura suprafețelor în contact, ca și de felul mișcării lor (alunecare — fig. F.10

Fig. F.10

sau rostogolire — fig. F.11), dar nu depinde de aria acestor suprafețe. Ea are suportul pe suprafața de contact a corpurilor și sensul opus deplasării lor, producînd un lucru mecanic rezistent, care se transformă în căldură. La alunecarea unui corp pe suprafața altuia, se definește un *coeficient de frecare la alunecare*, μ, a cărui valoare

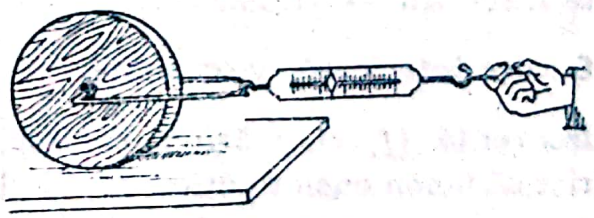


Fig. F.11

(→ tabelul 19) depinde numai de natura acestora și este egală cu raportul dintre forța de frecare și reacțiunea normală a suprafe-

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 19

Coeficienți de frecare

la alunecare			
Bronz pe bronz	0,20	Lemn pe gheață	0,035
Curea pe lemn	0,27	Metal pe piatră	0,04
Fier pe fier	0,14	Oțel pe gheață	0,014
la rostogolire			
Drum nepietruit	0,08—0,16	Șosea asfaltată	0,01
Drum de nisip	0,15—0,30	Șine de cale ferată	0,003

ței. La rostogolirea unui corp pe suprafața altuia, este definit în mod analog un *coeficient de frecare la rostogolire*, μ_r, a cărui valoare (→ tabelul 19) este egală cu raportul dintre momentul forței de frecare și cel al reacțiunii normale a suprafeței. Cînd suprafața considerată este orizontală, valoarea reacțiunii normale este egală cu cea a greutății corpului considerat. Forța de frecare la rostogolire este mult mai mică decît cea la alunecare, ceea ce explică invenția roții și a rulmenților. Măsurarea forțelor de frecare (ca și a coeficienților de frecare) se poate face cu ajutorul → *planului înclinat* sau → *tribometrului*.

frecare interioară, vîscozitate.

frecvență (f, ν), mărime caracteristică fenomenelor periodice, fiind numeric egală cu numărul de oscilații complete (sau cicluri) produse în unitatea de timp (considerată, de obicei, de o secundă); este mărimea inversă perioadei fenomenului respectiv. Unitatea sa de măsură este hertzul (numit și ciclu pe secundă, Hz).

front de undă, locul geometric al punctelor aflate, la un anumit moment, la cea mai mare distanță de o sursă de unde și care oscilează în fază, reproducînd perturbația inițială.

fulger, descărcare electrică în scînteie, produsă în atmosfera terestră între doi nori sau între un nor și pămînt, datorită stabilirii unei diferențe de potențial considerabile între aceștia. Este însoțit de unde de șoc, care produc tunetul (recepționat, de obicei, cu întîrziere față de fulger, datorită vitezei mici a sunetului în comparație cu viteza luminii), efect al variațiilor bruște ale presiunii plasmei formate.

funcție, noțiune fundamentală a matematicii, care desemnează tripletul format din două mulțimi A și B, prima numită *domeniu de definiție*, iar a doua *codomeniu* (sau mulțimea în care funcția ia valori) și o lege ce face să corespundă oricărui element $x \in A$ un element unic din B, numit ima-

ginea lui x. Notațiile folosite sînt: $f: A \to B$ sau $A \xrightarrow{f} B$, iar imaginea lui x se notează $f(x)$. Dacă pentru orice $x_1, x_2 \in A$ $(x_1 \neq x_2)$ rezultă $f(x_1) \neq f(x_2)$, f este o *funcție injectivă*. Dacă pentru orice $y \in B$ există $x \in A$ cu proprietatea $f(x) = y$, f este o *funcție surjectivă*. O funcție injectivă și surjectivă se numește *funcție bijectivă* sau *bijecție*.

funcție compusă, funcția $F = g \circ f$: $E \to H$, unde $f: E \to F$, $g: G \to H$, $F \subset G$, $F(x) = g(f(x))$.

funcție crescătoare, funcția $f: E \to F$ astfel încît pentru oricare $x_1, x_2 \in E$, $x_1 < x_2$ are loc inegalitatea $f(x_1) \leqslant f(x_2)$.

funcție de gradul 1, funcția $f(x) = ax + b$ $(a \neq 0)$, definită pe mulțimea numerelor reale, cu valori reale. Graficul ei este o dreaptă. Se mai numește *funcție liniară*. Semnul funcției de gradul 1 este dat de regula: $f(x)$ are semn contrar lui a dacă $x \in \left(-\infty, -\frac{b}{a}\right)$ și semnul lui a dacă $x \in \left(-\frac{b}{a}, \infty\right)$.

funcție de gradul 2, funcția $f(x) = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$, definită pe mulțimea numerelor reale, cu valori reale. Graficul ei este o parabolă cu vîrful în punctul de coordonate $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{-b^2+4ac}{4a}\right)$, care este punct de maxim (dacă $a < 0$) sau de minim $(a > 0)$. Semnul funcției de gradul 2 este dat de regula: — dacă $b^2 - 4ac > 0$ și $f(x_1) = f(x_2) = 0$ $(x_1 < x_2)$, atunci (fx) are semnul lui a pentru $x \in (-\infty, x_1) \cup (x_2, \infty)$ și semn contrar lui a dacă $x \in (x_1, x_2)$; — dacă $b^2 - 4ac = 0$ și $f(x_0) = 0$, atunci $f(x)$ are semnul lui a pentru $x \in R - \{x_0\}$; — dacă $b^2 - 4ac < 0$, atunci $f(x)$ are semnul lui a pentru orice $x \in R$.

funcție descrescătoare, funcția $f: E \to F$ astfel încît pentru oricare $x_1, x_2 \in E$, $x_1 < x_2$ are loc inegalitatea $f(x_1) \geqslant f(x_2)$.

funcție exponențială, funcția $f: R \to R_+$, $f(x) = a^x (a > 0, a \neq 1)$. Este o funcție crescătoare dacă $a > 1$ și descrescătoare dacă $a < 1$.

funcție inversă, funcția $\overset{-1}{f}: F \to E$, față de funcția bijectivă $f: E \to F$, astfel încît $\overset{-1}{f}(f(x)) = x$. Ex.: funcția inversă a funcției $f: \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \to [-1, 1], f(x) = \sin x$ este $\overset{-1}{f}: [-1, 1] \to \left[\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$, $\overset{-1}{f}(x) = \arcsin x$. Graficul funcției inverse este simetricul, față de prima bisectoare, al graficului funcției inițiale.

funcție logaritm, funcția inversă funcției exponențiale: $f: R_+ \to R$, $f(x) = \log_a x$ $(a > 0, a \neq 1)$. Este o funcție crescătoare dacă $a > 1$ și descrescătoare dacă $a < 1$.

funcție monotonă, funcție crescătoare sau descrescătoare.

furtună solară, intensificarea bruscă a activității solare, constînd în izbucnirea unor erupții cromosferice însemnate, apariția de facule și protuberanțe, mărirea su-

Scanned with OKEN Scanner

prafeței petelor solare etc. Este însoțită de creșterea emisiei corpusculare și electromagnetice a Soarelui, care produce perturbații ale ionosferei *(furtună ionosferică)* și ale cîmpului geomagnetic *(furtună magnetică)*.

fus orar, porțiune a suprafeței Pămîntului mărginită de două meridiane, ale căror longitudini diferă cu 15°, considerate începînd de la meridianul de la Greenwich (cu longitudinea 0). Există 24 asemenea fusuri, numerotate de la 0 la 23, de la vest spre est, diferența de timp dintre două fusuri alăturate fiind de o oră.

fus sferic, partea din suprafața sferei cuprinsă între două semicercuri mari.

fuziune 1. Reacție nucleară de contopire a două nuclee ușoare cu formarea unui nucleu mai greu și eliberarea unei mari cantități de energie. Cele mai cunoscute reacții de acest fel se produc între nucleele izotopilor de hidrogen — protonul (^1_1H), deuteronul (^2_1D) și tritiul (^3_1T); exemple de astfel de reacții sînt:

$$4\,^1_1H \rightarrow {}^4_2He + 2e^+ + 26{,}7 \text{ MeV}$$
$$^1_1H + {}^3_1T \rightarrow {}^4_2He + 19{,}8 \text{ MeV}$$
$$^3_1T + {}^2_1D \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n +$$
$$+ 17{,}6 \text{ MeV (fig. F.12)}.$$

Energia rezultată este egală cu diferența dintre energia de legătură a nucleului final și suma energiilor de legătură ale nucleelor inițiale. Pentru ca fuziunea să poată avea loc, nucleele ce interacționează (ambele încărcate pozitiv) trebuie să aibă viteze foarte mari, astfel ca să poată învinge forțele de respingere electrostatică. Aceste viteze presupun temperaturi de zeci și sute de milioane de grade, ce corespund stării de plasmă a substanțelor. Odată atinsă o asemenea stare, datorită energiei uriașe dezvoltată prin reacțiile de fuziune temperatura crește și mai mult; de aceea, în continuare ele se autoîntrețin, avînd loc așa-numita *reacție termonucleară.* Acesta este tipul de reacții care au loc în interiorul stelelor sau la explozia unei bombe cu hidrogen. Reacția termonucleară controlată, a cărei realizare este urmărită în cadrul cercetărilor moderne de fizică nucleară (în dispozitivele tokamak și stelarator), va pune la dispoziție omului o sursă de energie practic inepuizabilă. **2.** Topire.

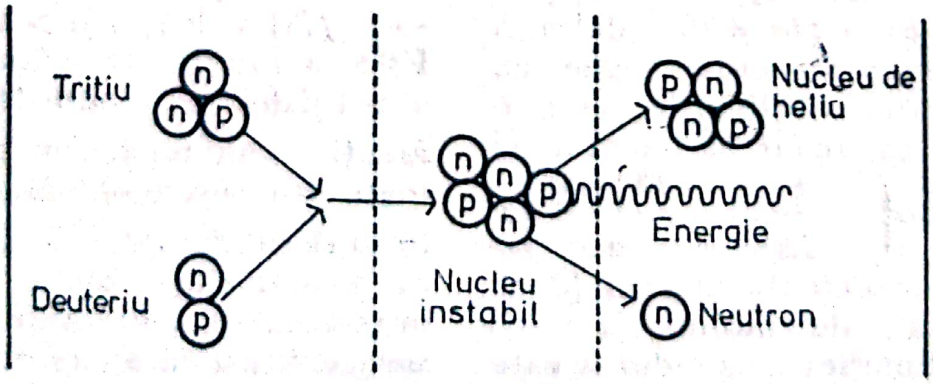


Fig. F.12

G

g → gram

gal, unitate de măsură (tolerată) pentru accelerație, egală cu accelerația unui mobil a cărui viteză variază cu un centimetru pe secundă în timp de o secundă.

Galaxia, ansamblul stelelor și obiectelor cerești de diferite tipuri, printre care se numără și sistemul nostru solar, observat pe bolta cerească sub forma unui brîu luminos denumit → *Calea Laptelui*. Cuprinde miliarde de stele, una dintre ele fiind Soarele. Cea mai mare parte a Galaxiei se află într-un spațiu în formă de lentilă, cu diametrul de cca 100 000 ani lumină și grosimea centrală de cca 30 000 ani lumină (Soarele fiind situat la cca 30 000 de ani lumină de centru, în apropierea planului de simetrie numit *plan galactic*). În centrul Galaxiei (situat în direcția constelației Săgetătorul) se află nucleul, în care este concentrată 5—10% din masa ei; de la acesta, se dispersează către exterior brațe spirale (fig. G. 1). Galaxia prezintă o mișcare de rotație diferențială, obiectele cerești componente avînd perioade de revoluție ce depind de distanța

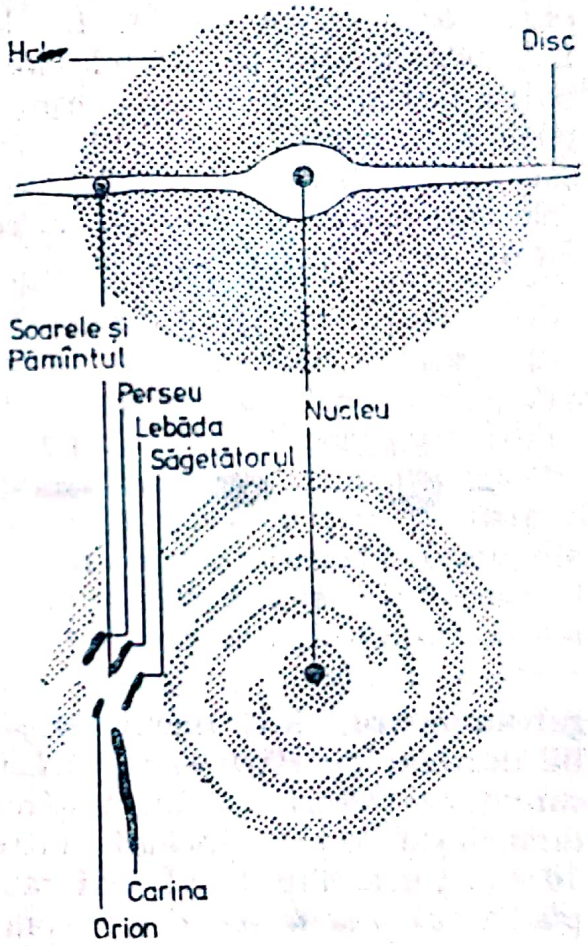


Fig. G 1. Reprezentări schematice ale Galaxiei: văzută din profil (sus) și de sus (jos).

lor față de centru. Astfel, Soarele efectuează o revoluție completă în timp de 200 milioane ani, perioadă numită *an galactic*.

galaxie, sistem stelar asemănător galaxiei noastre (→ *Galaxia*), avînd caracteristici extrem de variate din punctul de vedere al numărului de obiecte cerești conținute, ca și al vitezelor, maselor, strălucirilor și al distanțelor dintre acestea. Au fost clasificate (de E.P. Hubble) după formă, în: *eliptice* (E), *spirale* (S) și *neregulate* (I) (fig. G.2). Galaxiile eliptice au grad de turtire variat, care crește de la E0 la E7, cele spirale au brațele mai puțin sau mai mult pronunțate, putînd fi *normale* (Sa, Sb, Sc) sau *barate* (SBa, SBb, SBc), iar cele neregulate pot prezenta orice formă. → *deplasare spre roșu.*

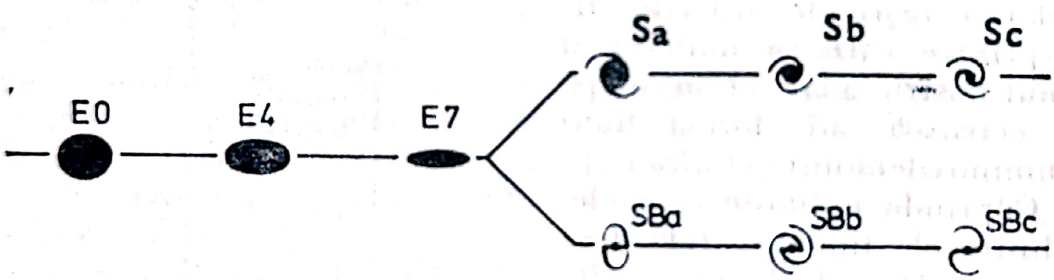


Fig. G.2

galvanometru, instrument sensibil destinat decelării și măsurării curenților electrici slabi, a căror intensitate este cuprinsă între 10^{-5} și 1 μA. Tipul cel mai răspîndit, *cu cadru mobil*, se compune dintr-un magnet permanent în formă de potcoavă, între polii căruia se află un cadru dreptunghiular mobil, format din mai multe spire metalice. La trecerea curentului prin aceste spire, cuplul de forțe electromagnetice care ia naștere rotește cadrul în jurul unui ax vertical pînă devine egal cu cuplul rezistent, al forțelor elastice create prin torsiunea firului de suspensie; astfel, unghiul de rotație este proporțional cu intensitatea curentului. Acest unghi poate fi măsurat prin determinarea devierii pe o scală gradată fie a spotului luminos reflectat de o oglindă solidară cu axul cadrului, fie a unui ac indicator solidar cu cadrul.

gaură neagră, obiect ceresc caracterizat printr-o mare concentrare de masă și o intensitate foarte mare a cîmpului gravitațional, ca și prin faptul că nu emite radiații electromagnetice sau corpusculare. Sin. *black hole*. Reprezintă starea finală de evoluție a unei stele masive, ale cărei surse de energie nucleară s-au epuizat. Datorită antrenării în interiorul său a materiei învecinate, prin acreție, poate emite o radiație X intensă. De aceea, detectarea găurilor negre s-ar putea realiza prin descoperirea surselor de radiație X.

gauss (Gs), unitate de măsură (tolerată) a inducției magnetice, de 10^4 ori mai mică decît tesla.

gaz, fluid foarte compresibil, care nu are volum propriu ci ia întot-

deauna forma vasului unde se află închis. Vitezele moleculelor unui gaz, ca și numărul de ciocniri al acestora, cresc cu temperatura, datorită agitației termice. Gazele ale căror molecule sînt considerate puncte materiale lipsite de coeziune, aflate într-o mișcare complet dezordonată, ce se deplasează uniform rectiliniu și se ciocnesc elastic, se numesc *ideale* sau *perfecte*; evoluția lor este descrisă de → *ecuația de stare* a gazelor ideale, ca și de legile: Boyle-Mariotte, Charles, Gay-Lussac, Avogadro și Dalton. În cazul *gazelor reale* se consideră că moleculele au volum propriu, exercitînd între ele forțe de coeziune; una dintre ecuațiile care descrie, în primă aproximație, evoluția lor este ecuația Van der Waals. Gazele reale rarefiate, ale căror molecule se află la distanțe foarte mari în comparație cu raza lor de acțiune, pot fi asimilate gazelor ideale.

Gemenii *(Gemini)*, constelație zodiacală din emisfera boreală, traversată de Soare în lunile iunie și iulie. Conține stelele *Castor*, de magnitudine aparentă 1,6, și *Pollux*, de magnitudine aparentă 1,2.

generatoare, dreaptă sau, în general, curbă care mișcîndu-se după o anumită lege descrie o suprafață.

generator cuantic, generator sau amplificator de radiații electromagnetice din domeniul optic *(laser)*, infraroșu *(iraser)* sau al microundelor *(maser)*, bazat pe fenomenul de emisie stimulată a radiației. Acest fenomen constă în emisia de fotoni prin trecerea bruscă a atomilor unei substanțe de la o stare energetică superioară, atinsă în urma interacției rezonante cu o anumită radiație incidentă, la starea normală, prin dezexcitare. → *laser*, *maser*.

generator electric, mașină electrică ce produce curent electric, transformînd o anumită formă de energie în energie electrică. În sens restrîns, termenul desemnează generatorul rotativ, care transformă energia mecanică în energie electrică, pe baza fenomenului de inducție electromagnetică. Acest generator este alcătuit din două părți principale: *inductorul*, compus din magneți permanenți sau electromagneți, care creează cîmpul magnetic inductor, și *indusul*, compus din bobine cu miez de fier, în care se induc tensiuni electromotoare. Fiecare dintre aceste părți poate fi fixă sau mobilă, numindu-se respectiv *stator* sau *rotor*. În generatoarele de curent alternativ inductorul constituie rotorul iar indusul — statorul, în timp ce în generatoarele de curent continuu situația se inversează. *Generatorul de curent alternativ monofazat*, numit și *alternator*, conține un rotor (inductorul), format din magneți sau electromagneți dispuși alternativ (nord și sud), care poate fi acționat (de ex. de o turbină cu aburi, de un motor Diesel), producînd un cîmp magnetic învîrtitor, și un stator (indusul), format dintr-o carcasă cilindrică confec-

Scanned with OKEN Scanner

ţionată din tole de oţel pe care se află bobinajele (al căror număr este egal cu cel al magneţilor sau electromagneţilor) ce furnizează tensiunea alternativă. *Generatorul* (de curent alternativ) *trifazat*, frecvent utilizat în practică, conţine un număr de bobinaje de trei ori mai mare decît cel al polilor magnetici, capetele lor fiind legate în stea sau în triunghi. *Generatorul de curent continuu* conţine un stator (inductorul), constînd dintr-o carcasă cilindrică pe care sînt dispuşi magneţi permanenţi (*generator magnetoelectric* sau *magnetou*) sau electromagneţi (*generator electrodinamic* sau *dinam*) ce creează cîmpul magnetic util, şi un rotor (indusul) cilindric alcătuit din tole de oţel, pe care sînt dispuse înfăşurările ce sînt conectate la mai multe lamele colectoare axiale. Aceste lamele, împreună cu două perii fixe de cărbune sau cupru, care „culeg" o tensiune electrică practic continuă de pe lamele, constituie *colectorul*. Aplicînd la bornele unui generator o tensiune electrică identică cu cea furnizată de acesta, rotorul va începe să se rotească sub acţiunea forţelor electromagnetice, obţinîndu-se astfel un → *motor electric*.

generator electrostatic, aparat care concentrează pe suprafaţa unei sfere metalice o mare cantitate de electricitate (pozitivă sau negativă). Sin. *generator Van de Graaff*. Este alcătuit dintr-o sferă goală, în interiorul căreia pătrunde o bandă de cauciuc ce transportă sarcini electrice, acestea fiind preluate în interior sau în exterior prin intermediul unor vîrfuri sau role metalice. Într-un anumit loc, banda este electrizată printr-un anumit procedeu (de ex. frecarea cu un pieptene metalic sau cu un cilindru de ebonită), iar sarcinile electrice sînt depuse pe suprafaţa interioară a sferei metalice şi, ulterior, se distribuie pe cea exterioară, ducând la creşterea densităţii superficiale de sarcină. Generatorul electrostatic prezintă aplicaţii la experienţele de electrostatică din laborator; de asemenea, el constituie un element esenţial al acceleratoarelor directe de tip Van de Graaff (→ *accelerator*).

generator magnetohidrodinamic, generator electric ce transformă energia termică direct în energie electrică, bazat pe acţiunea unui cîmp magnetic transversal asupra unui gaz ionizat (plasmă) care circulă între doi electrozi (fig. G.3). Datorită forţelor Lorentz, ionii pozitivi şi electronii sînt dirijaţi în sensuri opuse şi, captaţi de electrozi, creează între aceştia o diferenţă de potenţial electric. Astfel, printr-un conductor care ar uni cei doi electrozi ia naştere un curent continuu. Randamentul teoretic al unui generator magnetohidrodinamic este de cca 50%. Realizarea sa practică se află însă în stadiu experimental.

Scanned with OKEN Scanner

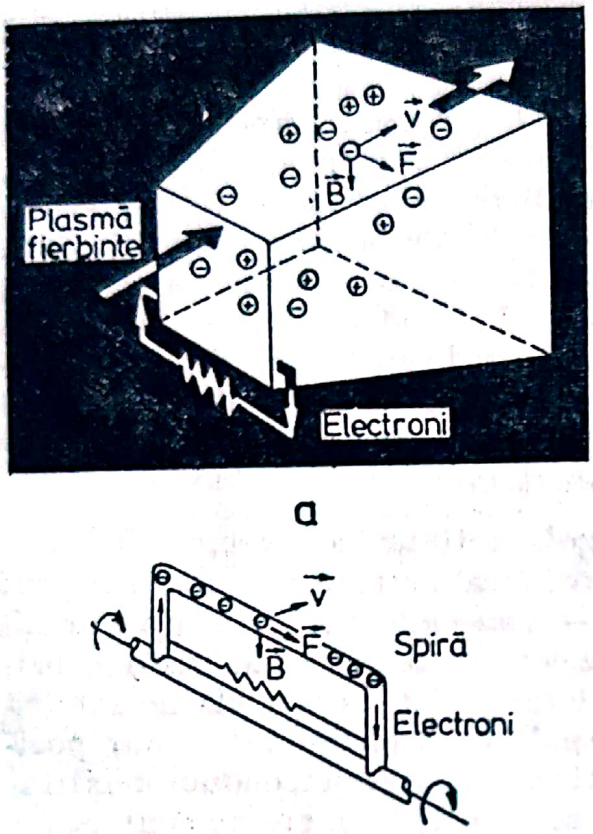


Fig. G.3. Comparaţie între generatorul magnetohidrodinamic (a) şi generatorul electric clasic (b).

generator Van de Graaff ['væn də græf], **generator electrostatic**

geodezică, curbă care realizează distanţa minimă între două puncte pe o suprafaţă. În plan, geodezicele sînt drepte, iar pe sferă cercuri mari.

geodezie, ştiinţă care studiază forma şi dimensiunile Pămîntului prin determinarea elementelor lui geometrice — meridianele şi paralele —, ca şi prin alcătuirea unor reprezentări cartografice ale suprafeţei sale.

geofizică, ramură a fizicii care studiază structura şi proprietăţile fizice ale Pămîntului, ca şi fenomenele fizice specifice acestuia, pe baza metodelor fizicii, geologiei şi astrofizicii.

Geographos, mic asteroid cu diametrul de cca 1,5 km, care se poate apropia de Pămînt pînă la cca 9,1 mil. km.

geoid, corp geometric avînd formă asemănătoare unui elipsoid de revoluţie, considerat în mod teoretic ca reprezentînd Pămîntul a cărui suprafaţă a fost redusă la nivelul mărilor şi oceanelor (neafectat de maree).

geomagnetism, magnetism terestru

geometrie, ramură a matematicii care studiază proprietăţile spaţiului. Ştiinţă de origine experimentală, geometria, alături de aritmetică, a fost pînă în sec. 16 un capitol esenţial al matematicii. Poate fi împărţită în capitole mari astfel: 1) *Geometria elementară,* defineşte şi studiază figurile cu două dimensiuni (geometria plană) şi cu trei dimensiuni (geometria în spaţiu). 2) *Geometria vectorială,* studiază proprietăţile figurilor pornind de la noţiunea de vector. Această noţiune şi extinderile sale permit constituirea unor spaţii geometrice cu una, două, trei sau n dimensiuni şi studiul proprietăţilor obiectelor geometrice în aceste spaţii. De exemplu teoria relativităţii utilizează un spaţiu cu patru dimensiuni. 3) *Geometria analitică şi diferenţială,* permite rezolvarea problemelor de geometrie cu ajutorul algebrei sau analizei matematice. 4) *Geometria*

proiectivă, studiază proprietăţile proiective ale figurilor, adică, la nivel elementar, proprietăţile dreptelor şi planelor care se conservă în toate perspectivele.

geometrie descriptivă, ramură a geometriei, cu caracter aplicativ, care studiază modul de reprezentare, cu ajutorul figurilor plane, a figurilor spaţiale, prin diferite procedee de proiecţie.

geometrie neeuclidiană, geometrie care diferă de geometria euclidiană prin axioma de paralelism, înlocuită cu axioma „printr-un punct exterior unei drepte trec două paralele la aceasta" *(geometrie hiperbolică)* sau „printr-un punct exterior unei drepte nu trece nicio paralelă la aceasta" *(geometrie eliptică)*.

GeV → **electronvolt**

gilbert (Gb), unitate de măsură tolerată a tensiunii magnetice. Reprezintă tensiunea magnetică produsă pe o porţiune de un centimetru de-a lungul unei linii de cîmp magnetic uniform a cărui intensitate este de un oersted. Este egal cu 0,794774 amperi.

giroscop, dispozitiv constînd dintr-un disc volant, susţinut de cîteva cadre cardanice succesive şi putînd avea orice orientare în spaţiu, a cărui axă, în timpul unei rotaţii rapide, păstrează întotdeauna aceeaşi direcţie, indiferent de mişcarea în care este antrenat. Intră în alcătuirea instrumentelor ce indică o direcţie fixă (de ex girobusola), servind la stabilizarea vehiculelor în mişcare, în navigaţie, aviaţie, astronautică etc.

GMT (< engl. „Greenwich Mean Time" = „timp mediu Greenwich"), expresie folosită pentru indicarea orei locale a meridianului zero, ce trece prin Greenwich (Anglia), ales în mod convenţional ca origine a fusurilor orare. Este prevăzută în toate tabelele de navigaţie sau de aviaţie, ca şi în efemeride.

gol, noţiune ce desemnează starea locală creată în interiorul unui → *semiconductor* prin lipsa unui electron de valenţă. Este considerat drept o particulă de sarcină egală cu a electronului, dar pozitivă. Într-un semiconductor extrinsec, aceste numere nu sînt egale, predominînd fie golurile, în cazul unor impurităţi acceptoare, fie electronii, în cazul unor impurităţi donoare.

grad 1. Unitate de măsură pentru unghiuri, egală cu a 90-a parte dintr-un unghi drept, *grad sexagesimal* (notat 1°), sau cu a 100-a parte dintr-un unghi drept, *grad centesimal* (notat 1^g). 2. (Pentru un polinom) Cea mai mare putere la care apare nedeterminata sau cea mai mare sumă a puterilor la care apar nedeterminatele în monoamele care formează polinomul.

gradient, mărime ce indică modul de variaţie în funcţie de un anumit parametru (de obicei, distanţă) al unei mărimi fizice. Se exprimă prin raportul dintre variaţia mărimii considerate şi variaţia corespunzătoare a parametrului. Ast-

Scanned with OKEN Scanner

fel, pentru un mediu dat, există: gradientul densității, al temperaturii, al concentrației, al presiunii etc.

grad termometric, unitate de măsură a temperaturii, exprimată printr-o diviziune. Reprezintă un interval de temperatură egal cu o anumită fracțiune dintr-un interval fundamental, definit prin două temperaturi de referință. După intervalul fundamental ales, se definesc diferite grade termometrice, care determină *scările termometrice* respective. Astfel, *kelvinul* (K) este egal cu 1/273,16 din intervalul cuprins între zero absolut (0 K) și punctul triplu al apei (273,16 K), *gradul Celsius* (°C) — cu 1/100 din intervalul cuprins între punctul triplu al apei (0°C) și punctul de fierbere al apei (100°C), la presiune normală, fiind identic cu gradul Kelvin, iar *gradul Fahrenheit* (°F) și *gradul Reaumur* (°R) — cu 1/180, respectiv 1/80, din intervalul cuprins între punctul de topire al gheții (+32°F, 0°R) și punctul de fierbere al apei (+212°F, 80°R).

graf, cuplu format dintr-o mulțime A, ale cărei elemente se numesc vîrfuri, și o funcție care asociază fiecărui element din A o parte a lui A. Dacă elementului $x_1 \in A$ i se asociază submulțimea $\{x_2, x_3, x_4\}$, se construiesc săgeți de la x_1 la x_2, x_3 și x_4 (fig. G.4). Teoria grafelor are astăzi numeroase aplicații.

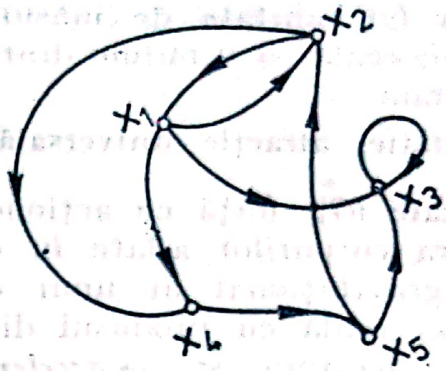


Fig. G.4

grafic, mulțimea perechilor de forma $(x, f(x))$ cu $x \in E$, unde $f: E \to F$ este o funcție. Reprezentarea acestor puncte într-un sistem de axe de coordonate este utilizată frecvent pentru a oferi o imagine vizuală a funcției considerate (fig. G.5). Această imagine vizuală nu este însă realizabilă totdeauna; astfel, de ex., graficul funcției:

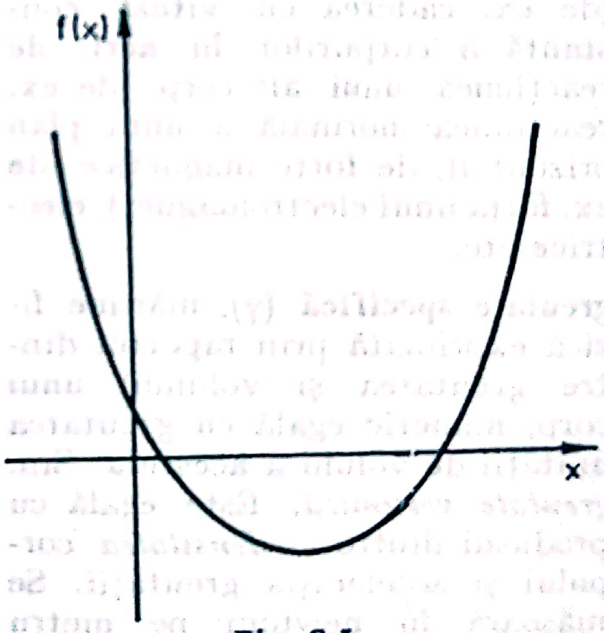


Fig. G.5

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{dacă } x \text{ este rațional} \\ 0 & \text{dacă } x \text{ este irațional} \end{cases}$$

nu poate fi desenat.

Scanned with OKEN Scanner

gram (g), unitate de măsură a masei, egală cu o miime dintr-un kilogram.

gravitație, atracție universală

greutate ($\vec{G}$), forță ce acționează asupra corpurilor aflate în cîmpul gravitațional al unui corp ceresc, egală cu produsul dintre masa acestora și → *accelerația greutății*. Pentru corpurile aflate pe Pămînt la nivelul mării, valoarea sa, exprimată în kilograme forță, este numeric egală cu masa lor, exprimată în kilograme. Greutatea accelerează mișcarea corpurilor care cad liber și o încetinește pe aceea a corpurilor aruncate pe verticală în sus; ea poate fi echilibrată de forțe de frecare (de ex. căderea cu viteză constantă a corpurilor în aer), de reacțiunea unui alt corp (de ex. reacțiunea normală a unui plan orizontal), de forțe magnetice (de ex. forța unui electromagnet), electrice etc.

greutate specifică (γ), mărime fizică exprimată prin raportul dintre greutatea și volumul unui corp, numeric egală cu greutatea unității de volum a acestuia. Sin. *greutate volumică*. Este egală cu produsul dintre → *densitatea* corpului și accelerația greutății. Se măsoară în newtoni pe metru cub (N/m^3) sau în unitățile tolerate: kilograme-forță pe metru cub (kgf/m^3), dine pe centimetru cub (dyn/cm^3).

grilă, electrod în formă de sită sau de spirală, situat în interiorul unui → *tub electronic* (excepție făcînd dioda), al cărui potențial variază, comandînd variația curentului anodic.

groapă de potențial, domeniu spațial greu de părăsit de particule, datorită faptului că energia lor potențială are valori mult mai mici față de regiunile învecinate, prezentînd un minim. Un astfel de domeniu îl constituie interiorul nucleelor atomice.

grosisment, mărime caracteristică instrumentelor optice cu imagini virtuale (de ex. microscop, lupă), exprimată prin raportul dintre tangenta trigonometrică a unghiului sub care se vede imaginea unui obiect prin instrument și cea a unghiului sub care acesta se vede cu ochiul liber; este practic egal cu raportul celor două unghiuri. În cazul instrumentelor care vizează obiecte îndepărtate (de ex. lunetă, telescop), este definit *grosismentul convențional* ca produs al puterii optice cu distanța minimă de vedere distinctă (egală cu 0,25 m).

grup, mulțime pe care s-a definit o operație cu următoarele proprietăți (mulțimea este notată G, iar operația $\circ$):
1° asociativitate: $(x \circ y) \circ z = x \circ (y \circ z)$, pentru orice $x, y, z \in G$;
2° element neutru: există $e \in G$ astfel încît $e \circ x = x \circ e = x$, pentru orice $x \in G$;
3° element simetric: pentru orice $x \in G$, există $x' \in G$ astfel încît $x \circ x' = x' \circ x = e$.
Dacă, în plus, operația este comutativă: $x \circ y = y \circ x$, pentru orice $x, y \in G$, grupul se numește

comutativ sau *abelian*. Ex.: mulțimea numerelor întregi este grup comutativ față de adunare (elementul neutru fiind 0, iar simetricul lui x este $-x$); mulțimea numerelor raționale diferite de zero este grup comutativ față de înmulțire (elementul neutru fiind 1, iar simetricul lui x este $\frac{1}{x}$).

grup local, ansamblu format din cel puțin 17 galaxii, printre care se numără și galaxia noastră, situat aprox. într-un elipsoid cu semiaxa mare de cca 800 kiloparseci. Numărul exact al sistemelor stelare cuprinse nu se cunoaște cu certitudine, datorită materiei difuze intergalactice ce împiedică observarea lor directă.

Scanned with OKEN Scanner

H

H → henry

h → oră

ha → hectar

hadron, denumire dată particulelor ce suferă interacții tari.

halo 1. Regiune luminoasă formată în jurul imaginilor fotografice ale unui punct, care voalează întreaga fotografie. Se datorește fenomenelor de împrăștiere și de reflexie pe suportul emulsiei ale luminii, putînd fi micșorat prin folosirea emulsiilor de granulație foarte fină și de grosime mică și, respectiv, a unui strat *antihalo* plasat între emulsie și suport. **2.** Coroană luminoasă, compusă dintr-o multitudine de cercuri concentrice colorate, observată uneori în jurul Soarelui sau Lunii. Se datorește fenomenelor de difuzie, de refracție și de dispersie ale luminii în cristalele de gheață sau în picăturile mici de apă din straturile superioare ale atmosferei terestre.

hartă astronomică, reprezentare grafică, la o anumită scară, potrivit unui sistem de proiecție determinat, a unei regiuni a bolții cerești, indicîndu-se poziția relativă a aștrilor. Sin. *hartă cerească.*

hectar (ha), unitate de măsură (tolerată) a suprafețelor, egală cu 100 ari (10 000 metri pătrați).

helion, particulă alfa

heliostat, instrument de tipul celostatului, utilizat în observații solare, care urmărește Soarele în mișcarea sa aparentă pe bolta cerească, trimițînd lumina acestuia mereu în aceeași direcție.

henry ['henri] (H), unitate de măsură a inductanței. Reprezintă inductanța unui circuit compus dintr-o spiră al cărei flux magnetic propriu este de un weber, la trecerea unui curent continuu de un amper: $1\ H = \frac{1Wb}{1A}$.

Hercule (*Hercules*), constelație din emisfera boreală, vecină cu constelația Lira. Conține o stea variabilă neregulată și un roi de stele. În această constelație se află și punctul apex.

hertz [herts] [Hz), unitate de măsură reprezentînd frecvența unui fenomen periodic cu perioada de o secundă. Sin. *ciclu pe secundă.* Deseori, sînt folosiți multiplii săi:

Scanned with OKEN Scanner

kilohertz (kHz), de 1000 Hz, *megahertz* (MHz), de 1 000 000 Hz, și *gigahertz* (GHz), de 1 000 000 000 Hz.

hexaedru, poliedru cu șase fețe. Hexaedrul regulat este cubul.

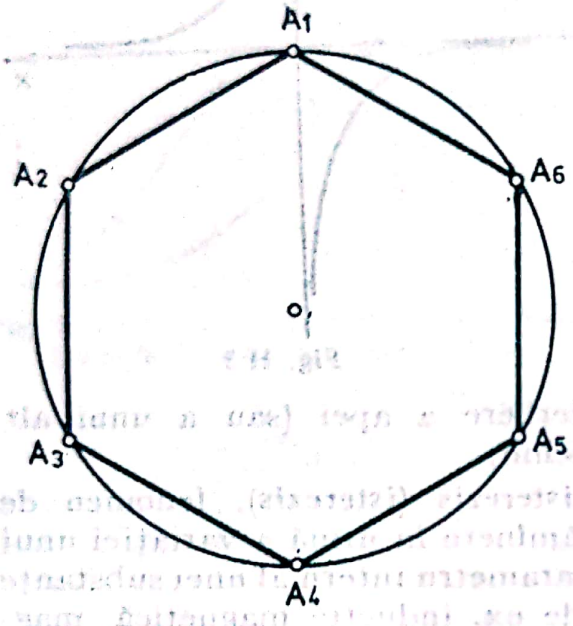


Fig. H.1

hexagon, poligon cu șase laturi. Hexagonul regulat are latura egală cu raza cercului circumscris și unghiurile egale cu 120° (fig. H. 1).

Hidalgo *(Hydalgo),* mic asteroid cu orbita foarte înclinată față de planul eclipticii (42°,5), a cărui depărtare medie de Soare este de 5,8 unități astronomice.

hidrodinamică, domeniu al mecanicii fluidelor ce studiază mișcarea corpurilor lichide.

hidrostatică, domeniu al mecanicii fluidelor care studiază echilibrul corpurilor lichide.

higrometrie, ramură a fizicii moleculare și a meteorologiei, care se ocupă cu metodele de determinare a cantităților de apă din atmosferă (adică a umidității atmosferice).

higrometru, instrument pentru determinarea umidității aerului sau a unui alt mediu gazos. Poate fi cu fir de păr (fig. H.2), gravi-

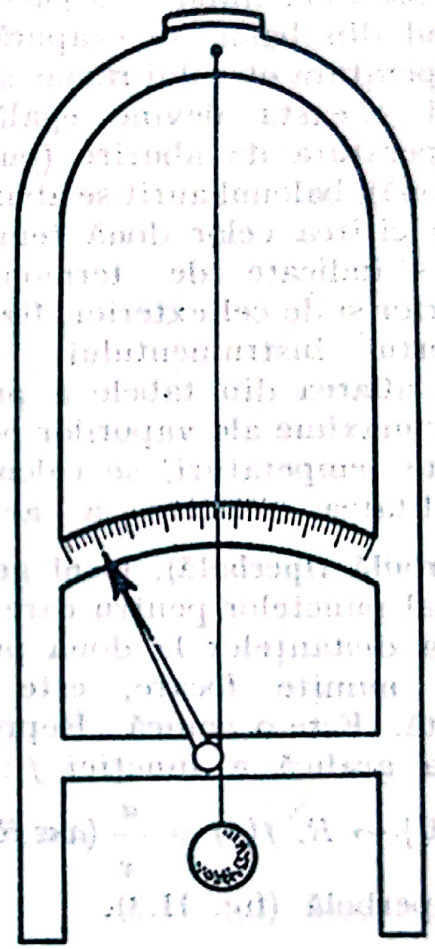


Fig. H.2

metric, cu punct de rouă, optic, cu evaporare etc., în funcție de principiul de construcție. Un tip răspîndit și simplu de astfel de instrument este cel bazat pe determinarea punctului de rouă (sau de aburire), numit *higrometrul Daniel.* Acesta este alcătuit dintr-un tub de sticlă în formă de U, la capetele căruia se află două baloane: unul aurit (sau

argintat), ce conține o cantitate de eter și un termometru, și altul înfășurat într-un tifon. Umezind cu eter tifonul, are loc răcirea balonului datorită procesului endoterm de evaporare, însoțită de o condensare locală a vaporilor din interior; implicit o parte din eterul din balon se evaporă, iar temperatura eterului rămas scade. Cînd aceasta devine egală cu temperatura de aburire (punctul de rouă), balonul aurit se aburește. Prin citirea celor două temperaturi — indicate de termometrul interior și de cel exterior, fixat pe suportul instrumentului, — și prin aflarea din tabele a presiunilor maxime ale vaporilor pentru aceste temperaturi, se calculează umiditatea relativă a aerului.

hiperbolă (iperbolă), locul geometric al punctelor pentru care diferența distanțelor la două puncte fixe, numite focare, este constantă. Este o conică. Reprezentarea grafică a funcției $f : R - \{0\} \to R$, $f(x) = \frac{a}{x}$ $(a \in R)$ este o hiperbolă (fig. H.3).

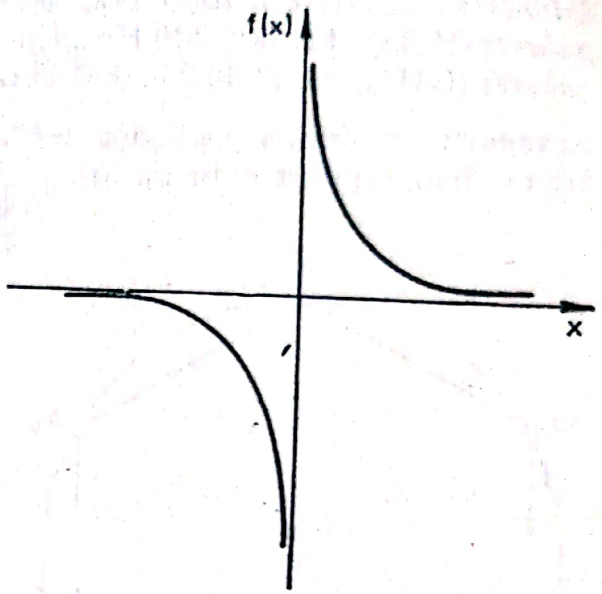


Fig. H.3

hiperon, particulă elementară instabilă, cu viața medie de ordinul 10^{-10} secunde, avînd masa de repaus mai mare decît nucleonii; ca și aceștia, aparține grupei barionilor. Hiperonii au fost detectați în radiația cosmică secundară și în radiațiile rezultate în reacțiile nucleare declanșate cu ajutorul acceleratoarelor de particule.

hipsometru, instrument pentru determinarea presiunii atmosferice, bazat pe stabilirea punctului de fierbere a apei (sau a unui alt lichid).

histerezis (isterezis), fenomen de rămînere în urmă a variației unui parametru intern al unei substanțe (de ex. inducție magnetică, magnetizație, inducție electrică, polarizație electrică, deformație elastică) față de variația corespunzătoare a parametrului extern determinant (de ex. cîmp magnetic, cîmp electric, forță), astfel încît acești parametri nu se anulează simultan. Poate fi independent *(histerezis propriu-zis)* sau dependent *(histerezis vîscos)* de viteza de variație. Reprezentînd grafic această variație într-un sistem de coordonate rectangulare, pe abscisă — parametrul extern, iar pe ordonată — parametrul intern, se obține o curbă închisă numită *ciclu de histerezis*; aria cuprinsă în interiorul acestei curbe este proporțională cu căldura dezvoltată la parcurgerea unui ciclu de unitatea de volum a substanței. Construind un *ciclu de histerezis*

Scanned with OKEN Scanner

magnetic, al unui material feromagnetic, adică reprezentînd grafic variația inducției magnetice B a materialului în funcție de cîmpul magnetic H aplicat (fig. H.4),

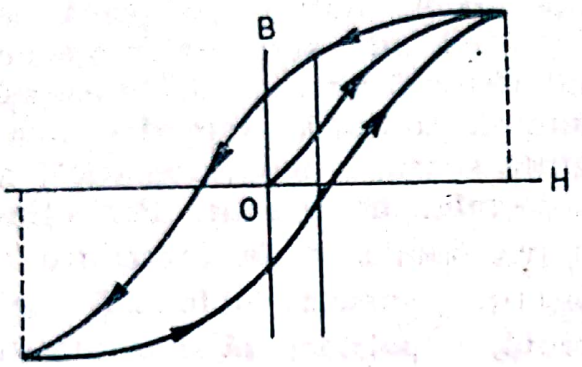


Fig. H.4. Curba de magnetizare a fierului (săgeţile indică sensul procesului).

se observă că, la o anumită valoare a cîmpului, pot exista trei valori ale inducției magnetice, după cum valorile anterioare ale cîmpului au fost mai mici ori mai mari sau a avut loc o primă magnetizare. Inducția magnetică poate crește pînă la o anumită valoare maximă *(de saturație)*; ulterior, la micșorarea cîmpului magnetic, inducția magnetică nu mai trece prin aceleași valori ca la magnetizare, ci prin valori mai mari, astfel încît la anularea cîmpului inducția este diferită de zero, valoarea sa fiind denumită *inducție remanentă*. Pen-

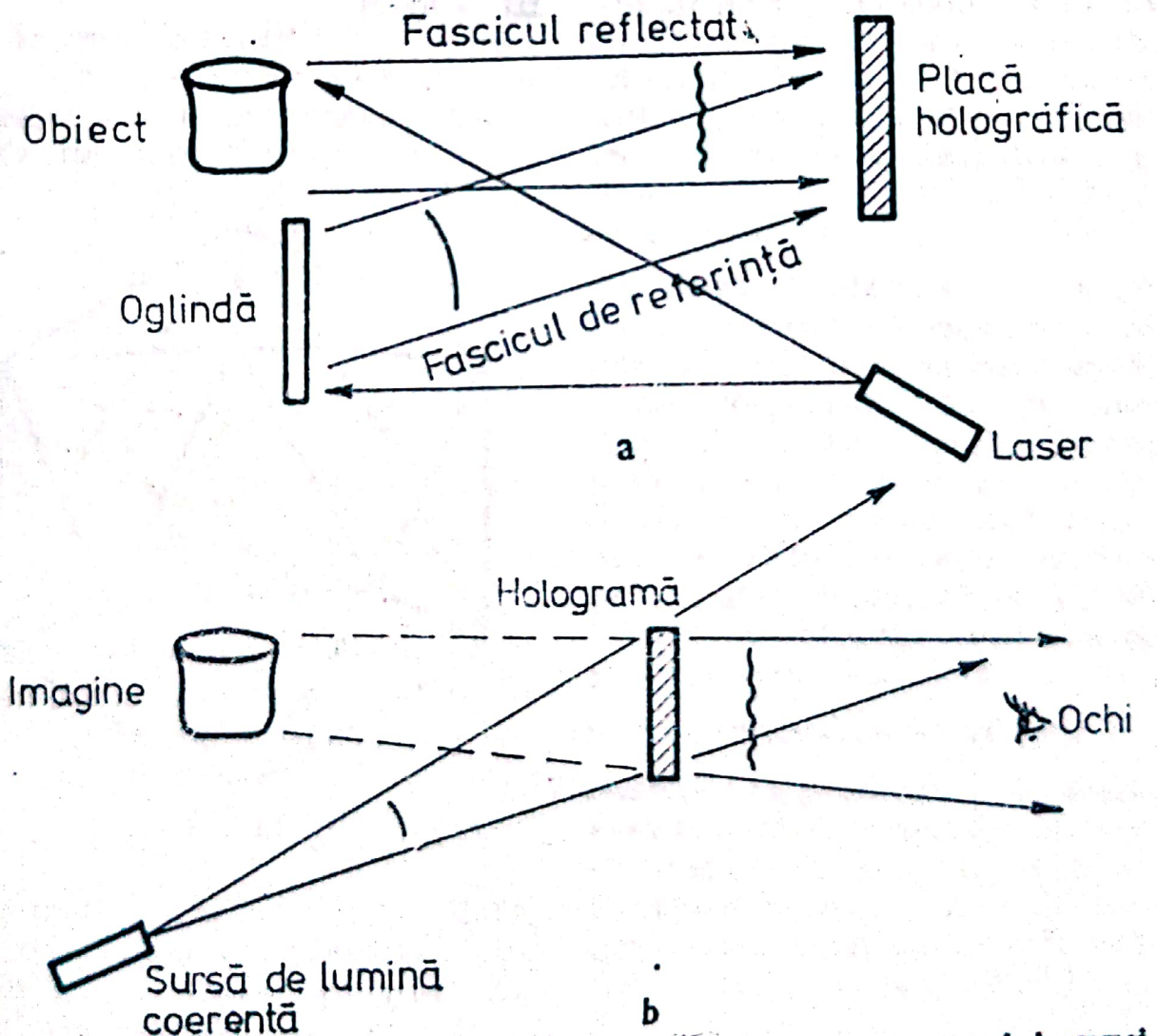


Fig. H.5. Holografie: a — obținerea unei holograme; b — examinarea hologramei.

tru anularea acestei inducții este necesară aplicarea unui cîmp magnetic de sens contrar, numit *cîmp (sau forță) coercitiv(ă)*. Întrucît aria cuprinsă în interiorul curbei de magnetizare este proporțională cu energia electromagnetică disipată, ea trebuie să fie minimă pentru materialele din care sînt confecționate miezurile magnetice ale bobinelor; magneții permanenți prezintă astfel de arii cît mai mari, pentru ca inducția remanentă să fie cît mai mare.

holografie, procedeu pentru obținerea imaginilor în relief *(holograme)* ale obiectelor, prin iluminarea acestora în lumină coerentă și prin interferența luminii împrăștiate cu un fascicul luminos de referință, la nivelul stratului fotosensibil al unei plăci fotografice (fig. H.5). Astfel, pe placă se formează un sistem de franje de interferență care, „citite" în aceeași lumină coerentă, reproduc imaginea spațială (monocromatică) a obiectului holografiat. Perfecționarea tehnicilor de construire a laserilor, sursele de lumină coerentă, impulsionează dezvoltarea actuală a holografiei.

Hz → hertz

I, Î

Icar (*Icarus*), mic asteroid cu diametrul de cca 2 km, care se poate apropia de Pămînt pînă la cca 0,04 unităţi astronomice.

icosaedru, poliedru cu douăzeci de feţe. *Icosaedrul regulat* este unul din cele cinci poliedre regulate (fig. I.1).

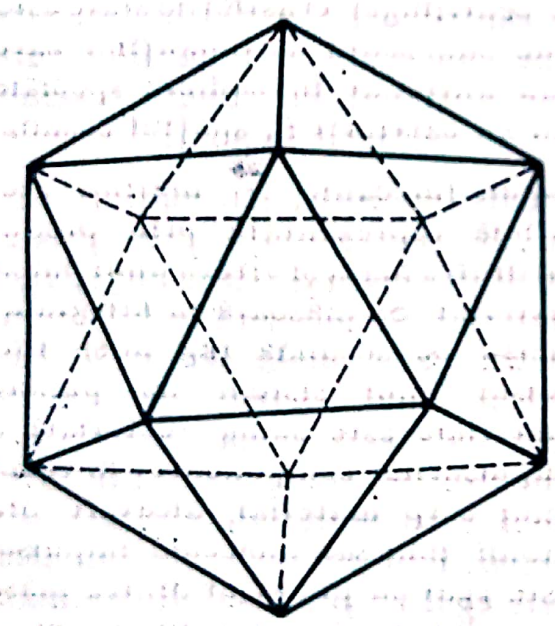


Fig. I.1

identitate, egalitate între două expresii algebrice, adevărată oricare ar fi valorile numerice ale literelor ce le compun. Ex.:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a^2+b^2+c^2)\,(x^2+y^2+z^2) = (ax+by+cz)^2 + (bz-cy)^2 + (cx-az)^2 + (ay-bx)^2,$$

numită *identitatea lui Lagrange*.

identitate condiţionată, identitate adevărată numai dacă variabilele care o compun satisfac una sau mai multe relaţii. Ex.: dacă $a + b + c = 0$, atunci $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$.

iluminare (luminoasă, E), mărime fotometrică ce caracterizează modul în care sînt iluminate suprafeţele corpurilor, definită prin raportul dintre fluxul luminos uniform repartizat şi aria suprafeţei respective. Este deci numeric egal cu fluxul luminos incident pe unitatea de suprafaţă. Unităţile sale de măsură sînt luxul (lx), şi fotul (unitate tolerată).

iluminare energetică, iradiere

imagine, element din codomeniul unei funcţii, care corespunde unui element din domeniul de definiţie. Pentru o funcţie $f : E \to F$, imaginea unei mulţimi $A \subset E$ este $f(A) = \{y \mid y = f(x),\ x \in A\}$.

imagine (optică), figură compusă din ansamblu punctelor de inter-

secție a razelor luminoase *(imagine reală)* sau a prelungirilor lor *(imagine virtuală)* provenind de la un obiect după străbaterea unui sistem optic. Este mai mare sau mai mică decît obiectul, dreaptă sau răsturnată, în funcție de poziția acestuia și de puterea sistemului optic. Imaginile reale pot fi prinse pe un ecran sau pe o placă fotografică, în timp ce imaginile virtuale (de ex. formate de o oglindă plană) nu pot fi prinse dar pot fi transformate în imagini reale cu ajutorul unui sistem convergent. Pentru orice obiecte sau imagini observate, situate la distanțe mai mari de cca 0,25 m (distanța minimă de citire), cristalinul ochiului (normal) formează imagini reale pe retină.

imagine latentă → **fotografie**

imersiune 1. Cufundare a unui corp într-un mediu lichid. 2. Dispariție temporară de pe bolta cerească a unui astru, datorată interpunerii între el și observator a unui corp ceresc. Astfel de fenomene sînt eclipsele (de Soare sau de Lună) și ocultațiile. → *emersiune.*

impedanță (electrică, Z**),** mărime caracteristică unui circuit electric de curent alternativ, reprezentată prin raportul dintre valorile eficace ale tensiunii (la bornele circuitului) și intensității curentului. Se măsoară în ohmi. Valoarea sa este $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ unde R, L și C sînt, respectiv, rezistența, inductanța și capacitatea circuitului, iar ω pulsația curentului. La rezonanță, cînd reactanța $\omega L - \frac{1}{\omega C}$ este nulă, impedanța prezintă o valoare minimă, egală cu rezistența (ohmică) R.

implicație, propoziție de forma „dacă p, atunci q", notată $p \to q$ avînd valorile de adevăr date de tabelul:

$v(p)$	$v(q)$	$v(p \to q)$
1	0	0
0	1	1
1	1	1
0	0	1

implozie, colaps gravitațional

imponderabilitate, stare de mișcare liberă a corpurilor, sub acțiunea unor forțe gravitaționale care își fac echilibru sau sînt echilibrate de forțe de o altă natură (de ex. centrifuge). O astfel de stare este bine cunoscută astronauților care s-au antrenat în camere speciale sau au călătorit în spațiul cosmic.

impuls (mecanic, $\vec{H}$**),** mărime vectorială reprezentată prin produsul dintre masa și viteza unui punct material. Se măsoară în kilogram-metru pe secundă (kg· m/s). Impulsul unui sistem de puncte materiale este suma vectorială a impulsurilor componente; în cazul unui corp material, alcătuit din atomi, ioni sau molecule, impulsul este egal cu produsul dintre masa corpului și viteza lui, fiind aplicat în centrul de masă. Sub acțiunea forțelor exterioare, impulsul variază (→ *impuls al forței*); în absența lor, el rămîne constant. În cazul unui sistem izolat, suma impulsurilor punctelor materiale (sau corpurilor) componente rămîne

Scanned with OKEN Scanner

constantă *(legea conservării impulsului)*. Această conservare a impulsului total explică reculul armelor de foc, mișcarea avioanelor cu reacție sau a rachetelor, ca și repartiția vitezelor în cazul ciocnirii particulelor sau corpurilor.

impuls al forței ($\vec{F}\Delta t$), mărime vectorială reprezentată prin produsul dintre forța ce acționează asupra unui corp și timpul de acționare; este egal cu variația impulsului total al corpului. Sin. *impuls instantaneu; impuls elementar*. Se măsoară în kilogram-metru pe secundă (kg · m/s).

incandescență, fenomen prezentat de unele corpuri aflate de obicei la temperaturi înalte, constînd în emisia de radiații termice din domeniul vizibil.

incidență, însușire a unui fascicul de radiații (numit *incident*) care întîlnește suprafața de separație a două medii. Unghiul dintre direcția acestui fascicul și normala la suprafața de separație în punctul respectiv poartă denumirea de *unghi de incidență*. Planul determinat de direcția fasciculului incident și normala în punctul de incidență se numește *plan de incidență*.

incluziune, relație între două mulțimi A și B, astfel încît orice element din A aparține și lui B, ceea ce se scrie $A \subset B$ (A inclus în B). Mulțimea A se mai numește *submulțime* a lui B sau parte a lui B.

incompresibilitate, proprietate a unor corpuri de a nu-și micșora volumul atunci cînd presiunea exercitată asupra lor crește. La valori relativ mici ale presiunii, solidele și lichidele sînt, practic, incompresibile. O incompresibilitate remarcabilă o au nucleele atomice, chiar la presiuni de milioane de atmosfere.

indice, simbol numeric (sau literal) scris la dreapta și mai jos față de simbolul literal ce desemnează elementele unei mulțimi. Ex.: a_1, a_2, a_3 ... Indicele literal este folosit pentru a evidenția semnificația unui simbol. Ex. $x_m = 2$ este abscisa punctului de minim pentru funcția de gradul doi $f(x) = x^2 - 4x + 1$.

indice de refracție *(relativ* al unui mediu 2 față de mediul 1, n), mărime fizică ce caracterizează propagarea unei unde prin diferite medii omogene, reprezentată prin raportul dintre viteza v_1 a undei în mediul 1 și viteza v_2 a ei în mediul 2. Este numeric egal cu raportul sinusurilor unghiurilor de incidență (i) și de refracție (r) ale unei raze care pătrunde din mediul 1 în mediul 2 (fig. I.2).

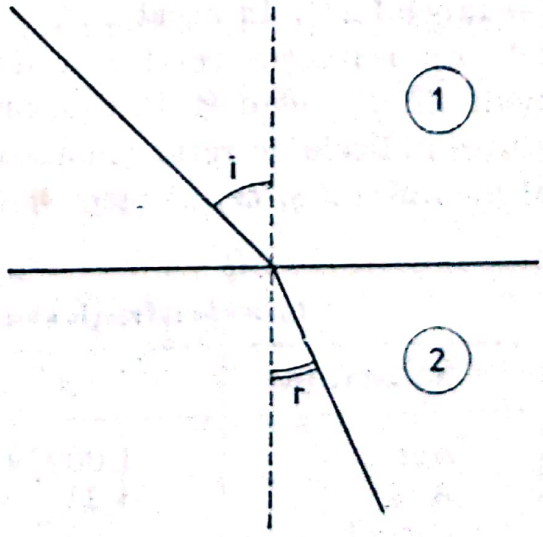


Fig. I.2

Scanned with OKEN Scanner

$n = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin i}{\sin r}$. Valoarea lui este dependentă de lungimea de undă a radiației (→ *dispersie*) (→ tabelul 20). Pentru lumină, se defi-

Tabelul 20

Dependența indicelui de refracție (n) al apei de lungimea de undă

λ, în nm	n
759,8 (roșu)	1,3292
656,3 (portocaliu)	1,3314
589,6 (galben)	1,3332
527,0 (verde)	1,3354
486,1 (albastru)	1,3373
430,8 (indigo)	1,3408
396,8 (violet)	1,3473

nește și un indice de refracție *absolut*, cînd mediul 1 este vidul (→ tabelul 21). În acest caz, indicele de refracție relativ a două medii diferite este egal cu raportul dintre indicele de refracție absolut al mediului 2 și cel al mediului 1.

inductanță (L), mărime fizică ce caracterizează fenomenul de inducție electromagnetică, egală cu raportul dintre fluxul magnetic care străbate conturul unui circuit și intensitatea curentului care îl produce. Unitatea de măsură se numește henry (H). Inductanța unei bobine avînd secțiunea S, lungimea l, N spire și un miez de fier de permeabilitate magnetică μ este: $L = \mu N^2 S/l$. Cînd fluxul magnetic inductor este creat chiar de curentul ce trece prin circuit, inductanța se numește *proprie* (sau *coeficient de autoinducție*), iar cînd acesta este creat de un alt circuit distinct, ea se numește *mutuală* (sau *coeficient de inducție mutuală*). În cazul a două bobine 1 și 2, cuplate inductiv (de ex. ale unui transformator), inductanța mutuală L_{12} (sau L_{21}) este numeric egală cu fluxul magnetic generat de un curent cu intensitatea de un amper ce trece prin ambele bobine, avînd valoarea $\sqrt{L_1 L_2}$.

inductor, parte principală a unei mașini electrice, alcătuită din magneți permanenți sau electromagneți care creează cîmpul magnetic necesar producerii, prin fenomenul de inducție electromagnetică, a unei tensiuni electromotoare.

Tabelul 21

Indici de refracție absoluți (n) pentru diferite substanțe

Substanța	n	Substanța	n
Aer	1,00029	Sare	1,55
Apă	1,33	Sticlă	1,52—1,76
Alcool	1,36	Diamant	2,42

Scanned with OKEN Scanner

Ex.: statorul unui motor electric, rotorul unui generator electric.

inducție electrică ($\vec{D}$), mărime fizică vectorială, egală cu produsul dintre permitivitatea unui mediu și intensitatea cîmpului electric în acel mediu. Sin. (învechit) *deplasare electrică*. Se măsoară în coulombi pe metru pătrat (C/m^2).

inducție electromagnetică, producere a unei tensiuni electromotoare într-un circuit electric al cărui contur este străbătut de un flux magnetic variabil în timp. Valoarea acestei tensiuni este cu atît mai mare cu cît valoarea → *inductanței* circuitului este mai mare. Fluxul magnetic poate fi creat de curentul ce trece chiar prin circuit, în cazul *inducției proprii* (→ *autoinducție*), sau de curentul ce trece printr-un alt circuit apropiat, în cazul *inducției mutuale*. Variația fluxului este, de obicei, datorată fie variației locale a inducției magnetice (de ex. la transformator), fie deplasării întregului contur al circuitului astfel încît să intersecteze linii de cîmp magnetic (de ex. la generatorul electric) (fig. I.3). Valoarea tensiunii electromotoare se obține cu ajutorul → *legii lui Faraday*, iar sensul curentului — cu ajutorul → *legii lui Lentz* sau cu *regula mîinii drepte* (fig. I.4).

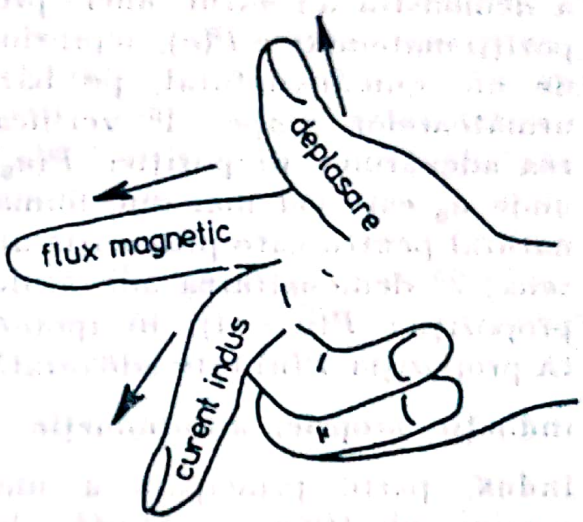


Fig. I.4

În sens larg, inducția electromagnetică constă în producerea locală a unui cîmp electric variabil printr-o variație locală a fluxului magnetic.

inducție electrostatică, influență electrostatică

inducție magnetică ($\vec{B}$), mărime fizică vectorială, egală cu produsul dintre permeabilitatea magnetică μ a unui mediu și intensitatea $\vec{H}$ a cîmpului magnetic în acel

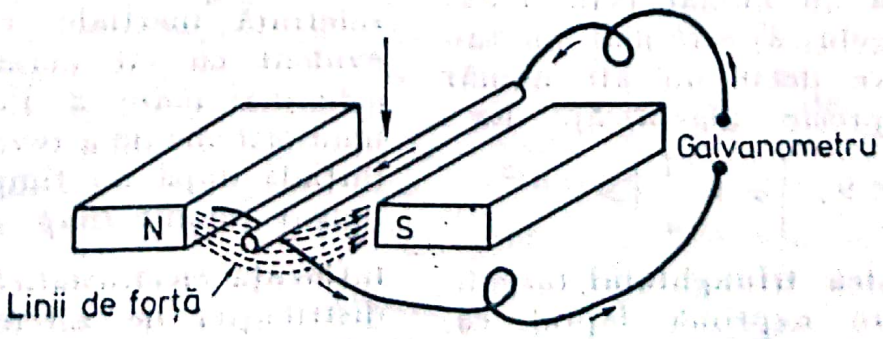


Fig. I.3

mediu: $\vec{B} = \mu\vec{H}$. Are unitățile de măsură: tesla (T) și gauss (Gs) (unitate tolerată).

inducție matematică, metodă de a demonstra adevărul unei propoziții matematice $P(n)$, depinzînd de un număr natural, pe baza următoarelor etape: 1^0 verificarea adevărului propoziției $P(n_0)$, unde n_0 este cel mai mic număr natural pentru care propoziția are sens; 2^0 demonstrarea adevărului propoziției $P(n+1)$, în ipoteza că propoziția $P(n)$ este adevărată.

inducție proprie, autoinducție

indus, parte principală a unei mașini electrice, alcătuită din bobine cu miez de fier, în care este produsă, prin fenomenul de inducție electromagnetică, o tensiune electromotoare utilă. Ex.: rotorul unui motor electric, statorul unui generator electric.

inecuație, inegalitate conținînd elemente cunoscute și necunoscute, adevărată numai pentru anumite valori ale elementelor necunoscute, mulțimea acestor valori reprezentînd soluția inecuației. Ex.: inecuația $x^2 - 5x + 6 < 0$ are soluția $x \in (2, 3)$.

inegalitate, relație care exprimă faptul că un număr (sau o expresie algebrică) este mai mic sau mai mare decît un alt număr (sau expresie algebrică). Ex.:

$$2 < 9; \quad \left| a + \frac{1}{a} \right| \geqslant 2.$$

inegalitatea triunghiului, inegalitate care exprimă faptul că, într-un triunghi o latură este mai mică decît suma celorlalte două laturi.

inel, mulțime pe care s-au definit două operații cu următoarele proprietăți (mulțimea este notată A, iar operațiile $\oplus$ și $\odot$): 1^0 A este grup abelian față de operația $\oplus$; 2^0 operația $\odot$ este asociativă:

$$(x \odot y) \odot z = x \odot (x \odot z),$$

pentru orice $x, y, z \in A$; 3^0 Operația $\odot$ este distributivă față de operația $\oplus$:

$$x \odot (y \oplus z) = (x \odot y) \oplus (x \odot z),$$

$$(x \oplus y) \odot z = (x \odot z) \oplus (y \odot z),$$

pentru orice $x, y, z \in A$. Dacă operația $\odot$ este comutativă, inelul se numește comutativ, iar dacă operația $\odot$ admite element neutru, inelul se numește *cu element unitate*. Ex.: mulțimile numerelor întregi, numerelor raționale, numerelor reale, numerelor complexe sînt inele comutative cu element unitate.

inerție 1. Proprietate a corpurilor materiale de a-și menține starea de repaus relativ sau de mișcare uniformă și rectilinie, atît timp cît asupra lor nu acționează vreo forță exterioară (sau rezultanta forțelor exterioare este nulă). Se manifestă în cazul sistemelor de referință inerțiale, cu atît mai evident cu cît masa corpurilor este mai mare. 2. Proprietate a unor sisteme de a reveni la starea inițială după un timp mai îndelungat (numit *timp de relaxare*).

influență electrostatică, variație a distribuției de sarcină electrică într-un conductor, semiconductor

Scanned with OKEN Scanner

sau dielectric, datorată unui cîmp electric exterior care dirijează purtătorii de sarcină contrară în sensuri diferite, separîndu-i. Sin. *inducție electrostatică*.

infraroșu (IR), domeniu al spectrului radiației electromagnetice, aflat în vecinătatea domeniului vizibil (→ *lumină*) dincolo de limita roșie. Este compus din radiații ale căror lungimi de undă au valori între 760 nanometri și cca 300 microni.

infrasunet, undă elastică avînd frecvența mai mică de 16 hertzi, care nu poate fi percepută de urechea omului, dar are anumite influențe fiziologice asupra organismului.

intensitate a cîmpului electric ($\vec{E}$), mărime vectorială ce caracterizează local cîmpul electric, definită prin raportul dintre forța care acționează asupra unei sarcini electrice aflate într-un punct al cîmpului electric și mărimea acelei sarcini. Sin. *cîmp electric 2*. Este numeric egală cu forța care acționează asupra unei sarcini electrice pozitive de valoare egală cu unitatea. Se măsoară în volți pe metru (V/m).

intensitate a cîmpului magnetic ($\vec{H}$), mărime vectorială ce caracterizează local cîmpul magnetic al unor magneți permanenți sau al unor curenți electrici, independentă de mediul considerat și numeric egală cu tensiunea magnetică la distanța de un metru, în direcția liniilor de cîmp magnetic uniform. Sin. *cîmp magnetic* (*2*). Se măsoară în amperi pe metru (A/m). → *legea Biot-Savart*.

intensitate a curentului electric (*I*), mărime fizică fundamentală în SI, ce caracterizează curentul electric, numeric egală cu sarcine electrică ce străbate o secțiuna transversală a unui conductor în unitatea de timp. Sin. *curent electric (2)*. Unitatea de măsură este amperul (A), ales drept unitate fundamentală în SI. Curentul alternativ are o intensitate ce variază sinusoidal, trecînd prin maxime și anulîndu-se periodic. Intensitatea curentului electric continuu care, trecînd prin aceeași rezistență un același interval de timp, dezvoltă aceeași cantitate de căldură ca și curentul alternativ este denumită *intensitate efectivă* (sau *eficace*); valoarea acestei intensități este egală cu cca 0,707 din intensitatea maximă. Într-un circuit care nu prezintă noduri (sau ramificații), intensitatea curentului este aceeași în oricare punct. În curent continuu, pe o porțiune de circuit, valoarea ei este dată de → *legea lui Ohm*; într-un nod al unei rețele electrice, intensitățile curenților se supun primei dintre → *legile lui Kirchhoff*.

intensitate auditivă, mărime din acustica fiziologică ce caracterizează senzația sonoră a sunetelor, arătînd de cîte ori un sunet este perceput mai intens decît un sunet normal de 40 de foni. Sin. *tărie*. → *legea Weber-Fechner*.

intensitate de magnetizare, magnetizație

intensitate luminoasă (*I*), mărime fotometrică fundamentală

în SI. Pentru o sursă luminoasă punctuală, se definește prin raportul dintre fluxul luminos emis uniform într-un unghi solid și mărimea acestui unghi; este numeric egală cu fluxul luminos emis de o sursă în unitatea de unghi solid. Unitatea sa de măsură este candela (cd).

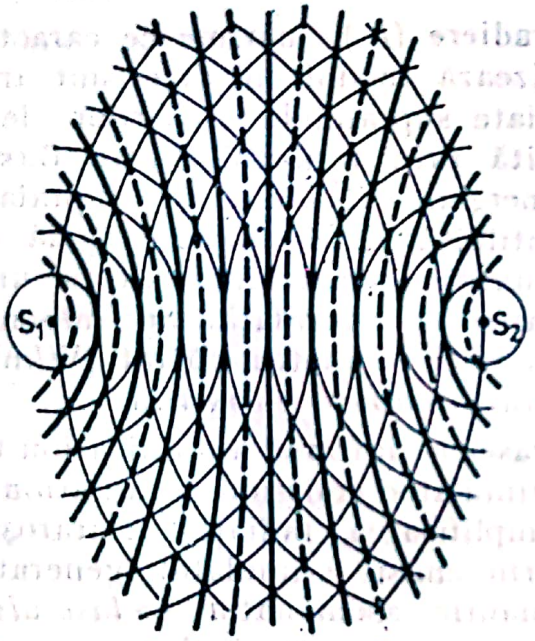
intensitate sonoră, mărime fizică ce caracterizează propagarea și efectele sunetelor. Se definește într-un punct ca raportul dintre fluxul de energie sonoră și aria suprafeței din acel punct pe care fluxul o străbate normal și uniform. Este echivalentă cu puterea sonoră raportată la unitatea de suprafață. Se măsoară, de obicei, în waţi pe metru pătrat (W/m^2) sau în waţi pe centimetru pătrat. (W/cm^2). Variază invers proporțional cu pătratul distanței pînă la sursa sonoră, fiind percepută de urechea omului atunci cînd aparține intervalului 10^{-16} — 10^{-2} W/cm^2.

interacție, acțiune reciprocă între particule elementare sau sisteme de particule elementare, prin intermediul cîmpurilor mezonice, electromagnetice sau gravitaționale. Se cunosc patru tipuri de interacții: *tari* (sau *nucleare*) cu raza mică de acțiune și intensitate foarte mare, ce se produc între nucleoni (protoni și neutroni) în nuclee, între nucleoni și antinucleoni etc.; *electromagnetice*, mai puțin intense decît primele (cu 3 ordine de mărime), ce au loc între particulele încărcate electric; *slabe*, ce se manifestă în procesele de dezintegrare; *gravitaționale*, care la acest ordin de mărime al maselor sînt extrem de slabe. Fiecare din tipurile de interacție generează cîte un tip de forțe ce acționează la nivel subatomic.

interacțiune, influență reciprocă între două corpuri, prin intermediul cîmpurilor gravitaționale, electrice sau magnetice. La scara universului, interacțiunile gravitaționale joacă un rol fundamental.

interferență, suprapunere spațială a două sau mai multe unde (de ex. elastice, electromagnetice), astfel încît punctele în care ajung acestea sînt caracterizate de cîte o oscilație rezultantă. Poate fi pusă în evidență în cazul undelor coerente de frecvențe egale și diferență de fază constantă sau al celor de frecvențe foarte apropiate. În primul caz are drept rezultat întărirea ori slăbirea oscilațiilor, uneori pînă la anulare, în anumite regiuni ale spațiului, iar în al doilea caz duce la apariția fenomenului de → *bătăi*. Pentru undele coerente de frecvențe și amplitudini egale ce se propagă în sensurii contrare (de ex. undele provenind de la aceeași sursă), interferența, numită și *staționară*, duce la formarea de → *unde staționare*. *Interferența sunetelor* (sau a undelor sonore) poate fi pusă în evidență cu ajutorul unei incinte prevăzută cu două orificii situate la egală distanță de o sursă sonoră interioară; ca urmare, în spațiul din fața orificiilor, devenite surse coerente, apar regiuni de întărire și de slăbire a sunetului prin interferență. În mod analog, *interfe-*

rența luminii (fig. I.5) (sau a razelor luminoase) se poate observa pe un ecran plasat în fața a două orificii *(orificiile lui Young)* — sursele coerente —, luminate de o sursă monocromatică, egal depărtată de ele; astfel, pe acest ecran se observă → *franje* luminoase și întunecate. De asemenea, inter-



S_1 și S_2 sînt în concordanță de fază
franje luminoase
franje obscure

Fig. I.5

ferența luminii se poate obține cu două oglinzi (numite *oglinzile lui Fresnel*), care fac un unghi foarte mic și reflectă razele luminoase ale aceleiași surse monocromatice. În lumina albă, franjele sînt colorate. Experiențele de interferență stau la baza unor determinări precise a lungimii de undă a sunetelor sau a luminii, ca și a unor distanțe (de ex. distanța unghiulară dintre componentele unei stele duble).

interferometru, instrument optic pentru măsurarea lungimilor de undă, a unităților de lungime, a indicilor de refracție, bazat pe fenomenul de interferență a luminii. În interiorul lui, un fascicul de lumină este descompus în două sau mai multe fascicule, care străbat ulterior distanțe (sau medii) diferite, pentru ca apoi să interfereze. Din studiul franjelor de interferență, se pot obține indicații privind natura luminii, precum și a mediilor parcurse.

interpolare, determinare aproximativă a valorilor unei funcții într-un interval dat, cunoscîndu-se valorile funcției în capetele intervalului. Cel mai simplu mod de a realiza o interpolare îl reprezintă *interpolarea liniară*, care presupune că, în intervalul dat, funcția este liniară. Se folosește pentru determinarea valorilor aproximative ale logaritmilor sau funcțiilor trigonometrice, pentru argumente care nu figurează în tabelele matematice.

intersecție, operație între mulțimi care atașează unei perechi de mulțimi A, B, mulțimea, notată $A \cap B$, ale cărei elemente aparțin simultan lui A și lui B. Dacă $A \cap B = \varnothing$, mulțimile A, B se numesc *disjuncte*.

interval, mulțime de numere de forma $\{x | a < x < b\}$, notată (a, b) *(interval deschis)*, sau $\{x | a \leqslant x \leqslant b\}$, notată $[a, b]$ *(interval închis)*, sau $\{x | a < x \leqslant b\}$, notată $(a, b]$ *(interval deschis la stînga și închis la dreapta)*.

intrinsec → **semiconductor**

inversiunea liniilor spectrale → **spectru (1)**

ion, particulă electrizată de sarcină pozitivă *(cation)* sau negativă *(anion)*, provenind dintr-un atom (ori dintr-un grup de atomi) care a pierdut sau a captat unul sau mai mulți electroni. În valoare absolută, sarcina sa electrică este un multiplu al sarcinii elementare. În cazul ionilor atomici, acesta este numeric egal cu diferența dintre numărul protonilor și cel al electronilor.

ionizare, proces de apariție a → *ionilor* pozitivi sau negativi într-o substanță. Poate avea loc la disocierea electrolitică sau termică, la trecerea unui fascicul de radiații electromagnetice sau electronic printr-un gaz etc.

ionosferă, strat al atmosferei terestre situat între altitudinile de cca 50 și 1200 kilometri, avînd o mare concentrație de ioni datorată radiațiilor solare ultraviolete. Favorizează radiocomunicațiile, reflectînd undele scurte, astfel încît acestea pot fi recepționate la mari depărtări (fig. I. 6).

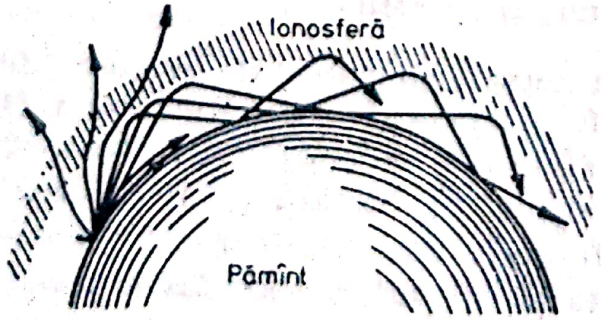


Fig. I.6

iperbolă, hiperbolă

ipotenuză, latura care se opune unghiului drept, într-un triunghi dreptunghic. Ipotenuza este mai mare decît fiecare din cele două catete.

ipoteză, mulțimea proprietăților date în enunțul unei teoreme, cu ajutorul cărora, prin raționament, se demonstrează → *concluzia.*

iradiere (E), mărime ce caracterizează modul în care sînt iradiate suprafețele corpurilor, definită prin raportul dintre fluxul energetic incident și suprafața întîlnită. Este numeric egală cu fluxul energetic incident pe unitatea de suprafață. Se măsoară în wați pe metru pătrat (W/m^2). Sin. *iluminare energetică.*

iraser (<infrared amplification by stimulated emission of radiation= amplificarea radiației infraroșii prin emisie stimulată), generator cuantic asemănător → *laserului,* care emite fascicule monocromatice intense de radiații infraroșii.

isterezis, histerezis

izobară 1. Însușire a unei transformări a sistemelor fizice, de a avea loc la presiune constantă. **2.** Curbă reprezentînd variația parametrilor de stare ai unui sistem fizic ce suferă o transformare izobară (1).

izobari, atomi ai unor elemente diferite, cu număr egal de nucleoni, care au același număr de masă, dar număr atomic diferit. Ex. argonul $^{40}_{18}Ar$ și calciul $^{40}_{20}Ca$, fierul $^{58}_{26}Fe$ și nichelul $^{58}_{28}Ni$, mercurul $^{204}_{80}Hg$ și plumbul $^{208}_{82}Pb$.

Scanned with OKEN Scanner

izocoră 1. Însuşire a unei transformări a sistemelor fizice, care au loc la volum constant. **2.** Curbă reprezentînd variaţia parametrilor unui sistem fizic ce suferă o transformare izocoră (1).

izocronism, proprietate a unor procese fizice periodice (de ex. oscilaţiile mici ale unui pendul) de a se repeta în mod identic după un anumit interval de timp (denumit perioadă).

izolator, dielectric

izomeri 1. Specii atomice în acelaşi timp izotope şi izobare, care diferă însă prin însuşirile lor radioactive. Existenţa lor se explică prin distribuţia diferită a nucleonilor în nucleu. **2.** Substanţe chimice avînd aceeaşi compoziţie brută (numere egale de atomi de acelaşi fel), dar diferind prin legarea atomilor între ei.

izotermă 1. Însuşire a unei transformări a unui sistem fizic, care are loc la temperatură constantă. **2.** Curbă ce reprezintă variaţia parametrilor de stare ai unui sistem fizic care suferă o transformare izotermă (1) (→ fig. I.7 şi I.8).

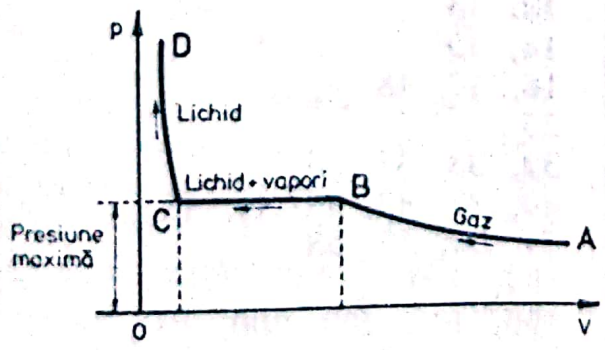


Fig. I.7. Izotermă a dioxidului de carbon la temperatura de 13 °C.

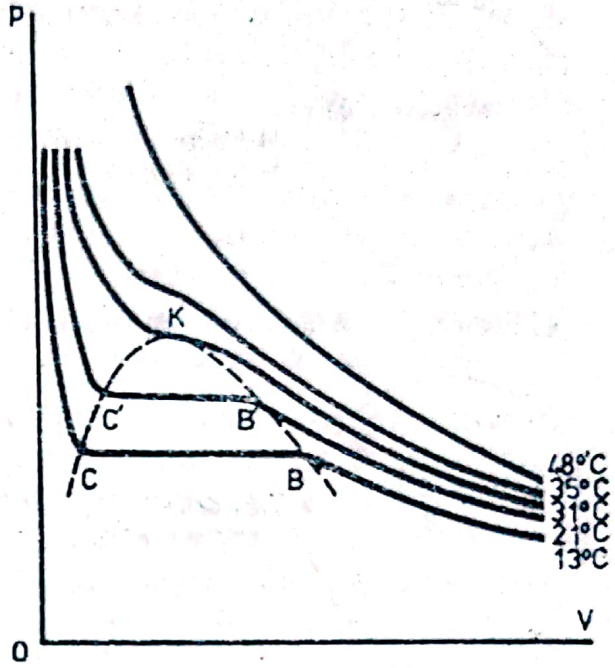


Fig. I.8. Reţea de izoterme ale dioxidului de carbon pentru diferite temperaturi.

izotoni, nuclee cu acelaşi număr de neutroni (avînd aceeaşi diferenţă între numerele de masă şi atomic). Ex. tritiul ${}^{3}_{1}T$ şi heliul ${}^{4}_{2}He$.

izotopi, atomi (sau nuclee) cu acelaşi număr atomic şi aceleaşi proprietăţi chimice, dar cu număr de masă diferit, avînd un număr egal de protoni însă diferind prin numărul de neutroni. Există *izotopi stabili,* cu o viaţă medie practic nelimitată, şi *izotopi instabili* sau *radioactivi,* care prezintă radioactivitate (fiind numiţi şi *radioizotopi*). Majoritatea elementelor chimice prezintă mai mulţi izotopi; astfel, hidrogenul are 3 izotopi: hidrogenul uşor ${}^{1}_{1}H$, deuteriul ${}^{2}_{1}D$ (fig. I.9) şi tritiul ${}^{3}_{1}T$, carbonul 5: ${}^{10}_{6}C$, ${}^{11}_{6}C$, ${}^{12}_{6}C$, ${}^{13}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$, iar uraniul 11: ${}^{238}_{92}U$, ${}^{229}_{92}U$, ${}^{230}_{92}U$, ${}^{231}_{92}U$, ${}^{232}_{92}U$, ${}^{233}_{92}U$, ${}^{234}_{92}U$, ${}^{235}_{92}U$, ${}^{236}_{92}U$, ${}^{238}_{92}U$, ${}^{239}_{92}U$. → tabelul 22.

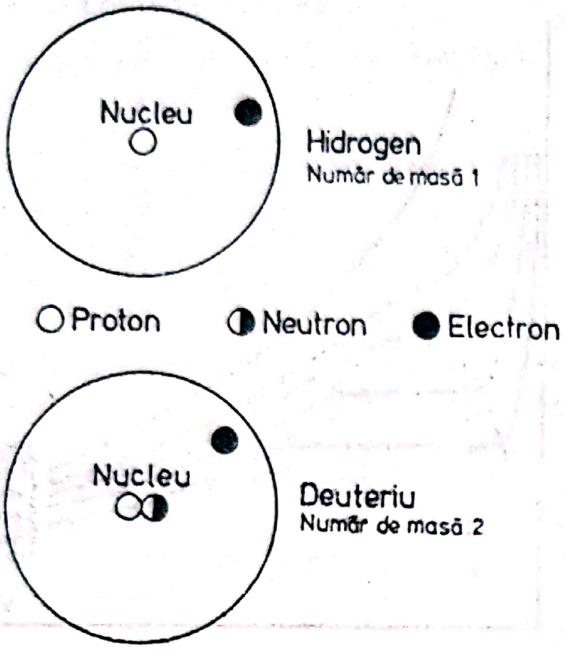


Fig. 1.9. Doi izotopi cu numărul atomic 1, hidrogenul uşor şi deuteriul.

izotropie, însuşire a unui corp de a prezenta proprietăţi fizice (mecanice, optice, electrice, magnetice etc.) uniforme în orice direcţie; astfel perturbaţiile exterioare sînt transmise în mod egal, indiferent de direcţie.

împrăştiere, modificare a direcţiilor de propagare a radiaţiilor componente ale unui fascicul, datorată devierii lor la ciocnirea cu particulele substanţei pe care o străbat. Sin. *difuzie* (2). Poate fi *elastică*, avînd loc fără schimbarea stării interne a particulelor ţintă, sau *inelastică*, producînd schimbarea stării interne a particulelor. Astfel, la bombardarea nucleelor cu protoni, pot avea loc reacţii de tip (p, p) — în cazul împrăştierii elastice, sau de tip (p, pγ) — în cazul împrăştierii inelastice; în ultimul caz, după ciocnire nucleul emite o cuantă gama pe seama energiei totale a celor două particule. *Împrăştierea luminii* este explicată prin difracţia

Tabelul 22

Izotopii stabili ai cîtorva elemente importante

Elementul	Numărul atomic	Numărul de masă al izotopilor
Hidrogen	1	1, 2, 3
Carbon	6	12, 13
Azot	7	14, 15
Oxigen	8	16, 17, 18
Aluminiu	13	27
Sulf	16	32, 33, 34, 36
Calciu	20	40, 42, 43, 44, 46, 48
Fier	26	54, 56, 57, 58
Argint	47	107, 109
Mercur	80	196, 198, 199, 200, 201, 202, 204

radiațiilor luminoase produsă din cauza neomogenităților mediului străbătut. Intensitatea luminii împrăștiate crește cu frecvența, radiațiile albastre, de frecvență mai mare, fiind împrăștiate mai mult decît cele de alte culori; de aceea, culoarea cerului este albastră.

înălțime 1. Perpendiculara coborîtă dintr-un vîrf al unui triunghi pe latura opusă (și lungimea acestei perpendiculare). Înălțimile AA', BB' și CC' ale unui triunghi ABC, sînt concurente în ortocentru (H — fig. I.10). Lungimea înălțimilor

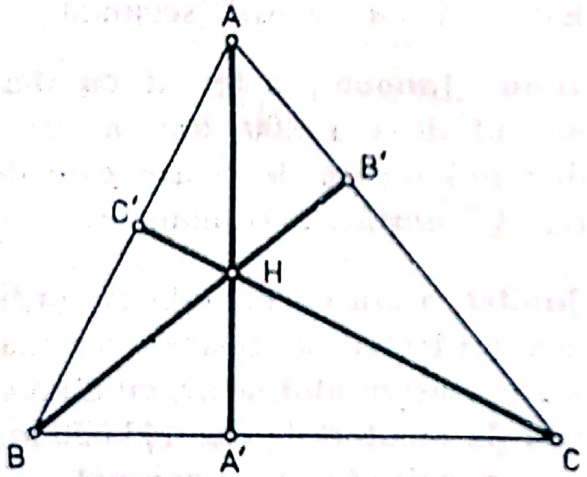


Fig. I.10

(h_a, h_b, h_c) se calculează cu formulele:

$$h_a = \frac{2}{a}\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

și analogele. *Teorema înălțimii*: într-un triunghi dreptunghic, înălțimea corespunzătoare ipotenuzei este medie proporțională între segmentele determinate de ea pe ipotenuză. 2. Distanța dintre laturile paralele ale unui trapez. 3. Distanța dintre bazele unei prisme, cilindru, trunchi de piramidă, trunchi de con. 4. Distanța de la vîrful unei piramide sau con la planul bazei.

înălțime (a unui astru), una dintre coordonatele astronomice orizontale, reprezentată prin unghiul cuprins între direcția astrului respectiv și planul orizontului.

înălțime (a unui sunet), calitate a unui sunet de a fi mai grav (mai profund sau mai coborît) ori mai ascuțit (mai acut sau mai ridicat), după cum valoarea frecvenței sale este mai mare ori mai mică. Sunetele cu aceeași înălțime (deci cu aceeași frecvență) sînt la unison.

înălțime manometrică, înălțimea unei coloane de lichid ce echilibrează presiunea într-un anumit spațiu. Presiunii de o atmosferă fizică îi corespunde o *înălțime de coloană de mercur* de 760 mm sau o *înălțime de coloană de apă* de 10,33 m.

înclinație magnetică, unghiul cuprins între direcția cîmpului magnetic terestru și planul orizontal, într-un anumit loc de pe suprafața Pămîntului. Este unghiul cu care se înclină în raport cu orizontala un ac magnetic ce se rotește liber într-un plan vertical. Are valori pozitive în emisfera nordică și negative în emisfera sudică.

înnegrire, mărime optică ce caracterizează opacitatea (locală a) unui film sau a unei plăci fotografice după developare. Este cu atît mai mare cu cît expunerea este mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

J

J → joule

jerbă (nucleară), fascicul de traiectorii (înregistrate pe o placă fotografică) ale particulelor emise de un nucleu radioactiv.

jet, curent de secțiune limitată, format la trecerea sub presiune a unui fluid printr-un orificiu sau ajutaj.

joncțiune, element de circuit ce realizează contactul între doi semiconductori de tipuri diferite (*p* și *n*) (fig. J.1). După ordinea în care

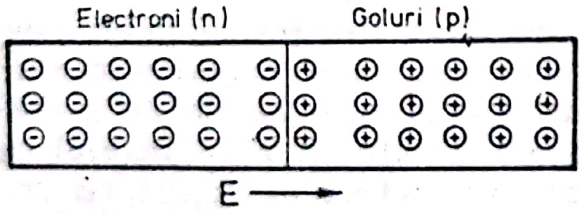


Fig. J.1

curentul electric o străbate, joncțiunea poate fi *p*—*n* sau *n*—*p*. Prezintă aplicații la → *diodele semiconductoare* și la tranzistori.

joule [dzu:l] (J), unitate de măsură a lucrului mecanic sau a energiei, egală cu lucrul mecanic efectuat de o forță de un newton care își deplasează punctul de aplicație, pe direcția și în sensul ei, cu un metru: 1 J = 1 N · 1 m. Este egal cu un watt-secundă.

Juno (Junona), asteroid cu diametrul de cca 200 km, a cărui distanță medie de Soare este de cca 2,7 unități astronomice.

Jupiter, a cincea planetă (în ordinea depărtării de Soare), cea mai mare a sistemului solar, cu diametrul (la ecuator) de cca 143 650 km și magnitudinea aparentă (la opoziție) —2,4, strălucirea sa pe bolta cerească fiind întrecută doar de Venus și, uneori, de Marte. Are masa de cca 318,4 ori și volumul de cca 1317 de ori mai mare decît Pămîntul (densitate: 1,33 g/cm^3), o temperatură joasă, de cca —130°C, iar atmosfera sa este compusă în special din hidrogen, heliu, amoniac și metan. În jurul său se rotesc 14 sateliți, dintre care mai mari (numiți sateliți galileeni) sînt: Io, Europa,

Scanned with OKEN Scanner

Ganimede și Callisto. La rîndu-i, Jupiter se rotește în jurul Soarelui cu o perioadă (de revoluție) de 11,86 ani și în jurul său cu o perioadă (de rotație) medie de 9 ore și 53 minute. Accelerația medie a greutății la suprafață este de cca 26 m/s^2; datorită forței centrifuge creată prin rotația rapidă, această accelerație are la ecuatorul planetei o valoare efectivă de cca 24 m/s^2. Observat prin telescop, discul lui Jupiter prezintă benzi paralele cu ecuatorul, a căror lățime scade către poli. O formațiune interesantă, specifică planetei, este Pata Roșie, de formă ovală, care se distinge net în apropierea ecuatorului. Recent, stațiile spațiale au stabilit existența unei magnetosfere în jurul planetei.

Scanned with OKEN Scanner

K

K → kelvin

kaon → mezon

kelvin (K), unitate de măsură fundamentală a intervalelor de temperatură în scara absolută, în care punctul triplu al apei are valoarea numerică de 273,16.

keV → electronvolt.

kg → kilogram

kilogram (kg), unitate de măsură fundamentală a masei. Reprezintă masa kilogramului etalon internațional, prototipul de platină iridiată păstrat la Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți de la Sèvres, în Franța. Este aproximativ egal cu masa unui litru de apă distilată, la temperatura de 4°C.

kilogram forță (kgf), unitate de măsură (tolerată) a forțelor, reprezentînd greutatea kilogramului etalon într-un loc de pe Pămînt în care accelerația greutății are valoare normală (la latitudinea de 45° și la nivelul mării). Este egal cu 9,80665 newtoni.

kilogram forță-metru (kgf · m, kgm), unitate de măsură (tolerată) a lucrului mecanic și a energiei, reprezentînd lucrul mecanic efectuat de o forță de un kilogram forță care își deplasează punctul de aplicație, pe direcția și în sensul ei, cu un metru: 1 kgf · m = 1 kgf · 1 m. Sin. *kilogrammetru*. Este egal cu 9,80665 jouli.

kilowatt-oră (kWh), unitate de măsură utilizată în practică pentru energie, reprezentînd lucrul mecanic efectuat în timp de o oră de un sistem cu puterea de un kilowatt: 1 kWh = 1 kW · 1 h. Este egal cu $3,6 \cdot 10^6$ jouli.

Scanned with OKEN Scanner

L

l → litru

lambert (La), unitate de măsură (tolerată) pentru radianță, egală cu $1/\pi$ dintr-un stilb.

laser (< light amplification by stimulated emission of radiation = amplificarea luminii prin emisia stimulată a radiației), → *generator cuantic* de radiații, care produce fascicule de lumină monocromatică foarte înguste și de strictă directivitate, cu o mare concentrare de energie luminoasă. Mediul activ, în care este declanșată → *emisia stimulată*, se plasează între două oglinzi semitransparente ce reflectă fotonii emiși, avînd rolul de cavitate rezonantă: astfel, în direcția perpendiculară pe oglinzi, se obține o radiație mult amplificată. După natura mediului activ, există *laseri cu rubin* (fig. L.1), în care emisia stimulată se produce prin pompaj optic (iluminare cu o radiație de o anumită lungime de undă) (fig. L.2), *laseri cu semiconductor* (de ex. arseniură de galiu), în care emisia luminii se datorește recombinării radiative a electronilor, puși în libertate la trecerea curentului electric printr-o joncțiune $p-n$, cu golurile, și *laseri cu gaz* (de ex. heliu-neon sau dioxid de carbon, azot și heliu), în care emisia luminii are loc prin dezexcitarea atomilor aflați într-un tub de descărcare (excitați anterior prin ciocniri electronice). Datorită

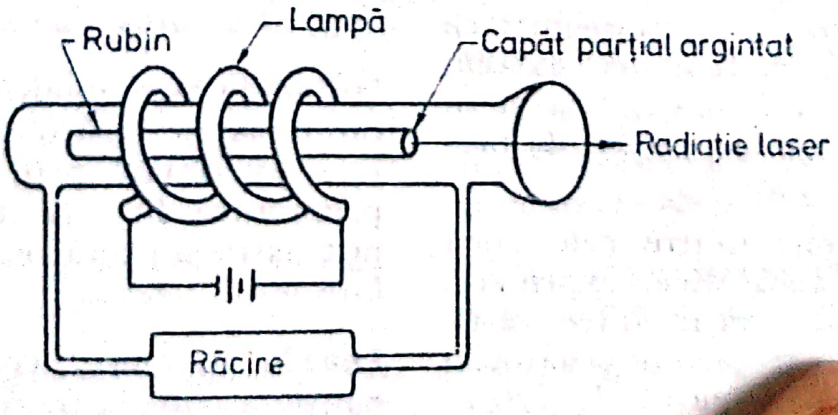


Fig. L.1

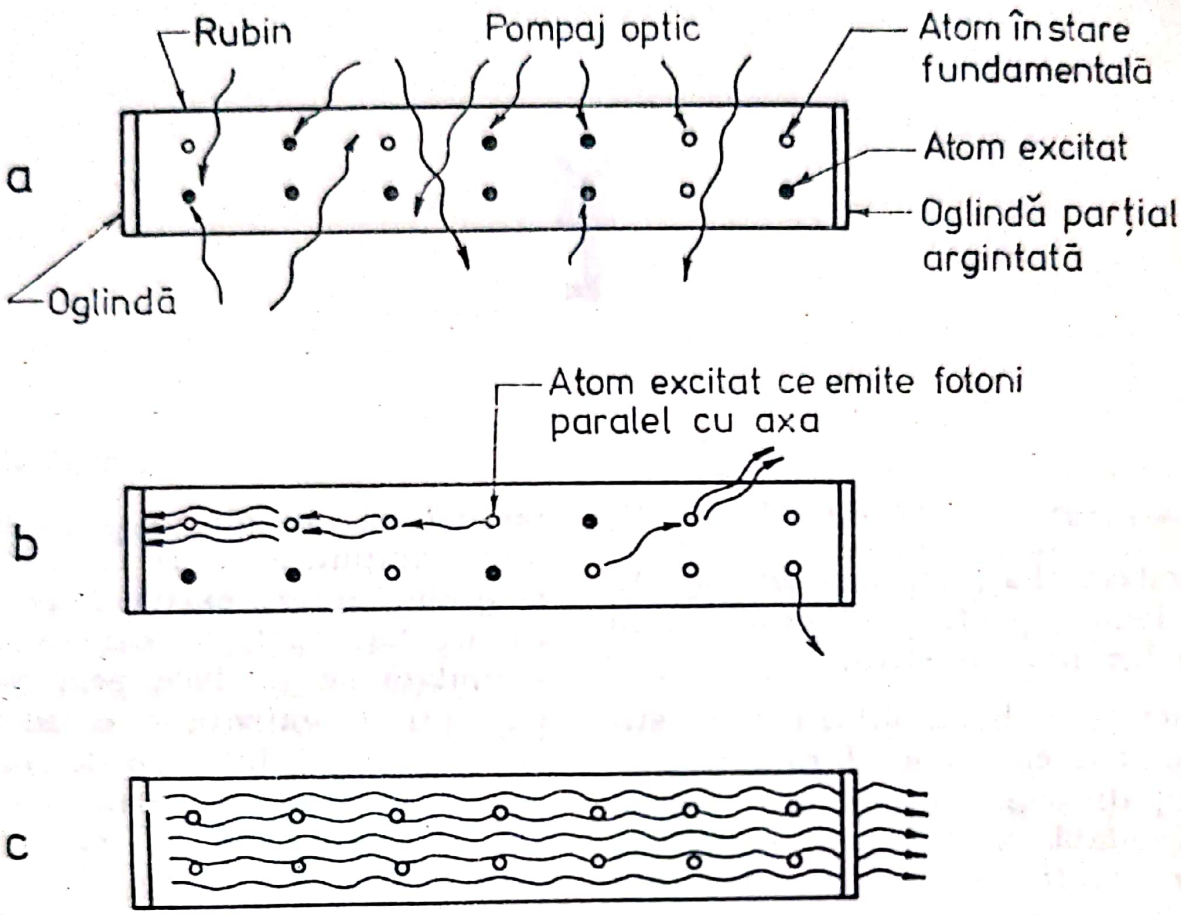


Fig. L.2. Principiul de funcționare a unui laser: a — pompajul optic ridică mai mulți atomi în stare de excitare; b — emisia stimulată începe atunci cînd un foton este emis spontan paralel cu axa cristalului; c — radiația coerentă rezultată este amplificată prin reflexii repetate pe cele două oglinzi plane de la capetele cristalului, fiind în final emisă prin oglinda parțial argintată.

proprietăților lor deosebite, fasciculele laser prezintă aplicații multiple în industrie (operații de perforare de finețe), în medicină (bisturie moderne de mare precizie utilizate în chirurgia oculară), în telecomunicații (transmiterea la distanță a unui număr extrem de mare de informații), ca și în radiolocație (radarul optic de precizie superioară).

latitudine, una dintre cele două coordonate geografice, exprimată prin unghiul cuprins între verticala locului și planul ecuatorial terestru. Diferă puțin de *latitudinea geocentrică* (unghiul format de raza terestră în punctul considerat și planul ecuatorial), datorită faptului că forma Pământului nu este perfect sferică. După emisfera considerată, există *latitudine nordică* și *latitudine sudică*.

latitudine astronomică, una dintre coordonatele astronomice ecliptice, exprimată prin unghiul cuprins între direcția către un anumit astru și planul eclipticii. Sin. *latitudine cerească*.

Lebăda *(Cygnus)*, constelație din emisfera boreală traversată de Ca-

lea Laptelui, conținînd șase stele mai strălucitoare dispuse în formă de cruce. Dintre acestea, cea mai strălucitoare este → *Deneb*. Cuprinde numeroase roiuri stelare și nebuloase, o presupusă gaură neagră, precum și steaua dublă strălucitoare 61 Cygni, cu o mișcare proprie considerabilă, poziția sa în raport cu celelalte stele modificîndu-se neîncetat. În această constelație se află una dintre cele mai intense radiosurse de pe sfera cerească. I se mai atribuie numele de *Crucea Nordului*.

legătură 1. Condiție constantă *(legătură scleronomă)* sau variabilă *(legătură reonomă)* în timp, ce limitează posibilitățile de mișcare a unui punct material sau sistem de puncte materiale. 2. Montare în același circuit electric a mai multor elemente (de ex. generatoare electrice, rezistențe, condensatori). Poate fi realizată în *serie*, cînd elementele de circuit sînt străbătute de același curent electric, *în paralel* (sau *în derivație*), cînd acestea sînt supuse aceleiași tensiuni electrice, sau *mixt*, prin combinarea primelor două tipuri. De asemenea, în cazul curentului trifazat sînt utilizate legăturile *în stea*, cînd un sistem de trei conductori electrici prezintă o extremitate legată la un punct comun, și *în triunghi*, cînd aceștia sînt legați în serie formînd un triunghi.

legea acțiunilor reciproce → **principiile dinamicii**

legea atracției universale, lege potrivit căreia între două corpuri acționează forțe de atracție proporționale cu masele lor, m_1 și m_2, și invers proporționale cu pătratul distanței d dintre ele; valoarea acestor forțe este $F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$, unde G este constanta atracției universale. Sin. *legea gravitației*.

legea Biot-Savart [bjo-sa'va:r], lege referitoare la inducția magnetică produsă într-un punct de către un element de curent. În cazul unui curent liniar practic infinit de intensitate I, inducția magnetică produsă la distanța r este: $B = \frac{I}{2\pi r}$, unde μ este permeabilitatea mediului considerat. În centrul unei spire circulare, de rază r_0, valoarea inducției magnetice este: $B = \mu\frac{I}{2r_0}$.

legea Boyle-Mariotte [bɔjl-ma-rjol] lege privind transformarea izotermă a gazelor perfecte, potrivit căreia produsul dintre presiunea p și volumul V al unui gaz menținut la temperatură constantă este constant: pV = constant. Volumele ocupate de un gaz la temperatură constantă sînt deci invers proporționale cu presiunile lui.

legea conservării energiei, principiul conservării energiei

legea conservării momentului cinetic → **moment cinetic**

legea fundamentală a dinamicii → **principiile dinamicii**

Scanned with OKEN Scanner

legea Gay-Lussac [gej-ly'sac], lege privind transformarea izobară a gazelor perfecte, potrivit căreia variația volumului acestora este proporțională cu variația temperaturii și nu depinde de natura lor. Notînd cu ΔV și, respectiv, cu Δt aceste variații, și cu V volumul inițial, legea se exprimă matematic prin formula $\frac{\Delta V}{V} = \alpha \Delta t$, în care α reprezintă *coeficientul de dilatare izobară*, a cărui valoare nu depinde de natura gazului, fiind 1/273,15 sau 0,00366 K^{-1}; acest coeficient este egal cu coeficientul termic al presiunii. Considerînd variația temperaturii gazului de la temperatura de 0°C, legea se mai poate scrie: $V = V_0(1 + \alpha t)$, V fiind volumul gazului la temperatura t°C; expresia $1 + \alpha t$ se numește *binom de dilatare*. → *legea lui Charles*.

legea gravitației, legea atracției universale

legea izocronismului micilor oscilații → pendul

legea lui Arhimede, lege a mecanicii fluidelor, potrivit căreia asupra corpurilor cufundate într-un fluid acționează o forță verticală avînd sensul de jos în sus și valoarea egală cu cea a greutății fluidului dezlocuit. Sin. *principiul lui Arhimede*.

legea lui Avogadro, lege privind gazele perfecte aflate în aceleași condiții fizice, potrivit căreia volume egale de gaze, indiferent de natura lor, conțin același număr de molecule. → *numărul lui Avogadro, numărul lui Loschmidt*.

legea lui Bernoulli [Ber'nuli], lege privind fluidele ideale, potrivit căreia suma dintre presiunile: statică p, dinamică $\rho v^2/2$ și de poziție ρgh este aceeași, în orice moment al curgerii lor:

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = \text{constant},$$

unde ρ, v, h și g sînt, respectiv, densitatea, viteza, înălțimea pînă la un anumit nivel de referință și accelerația greutății (fig. L.3)

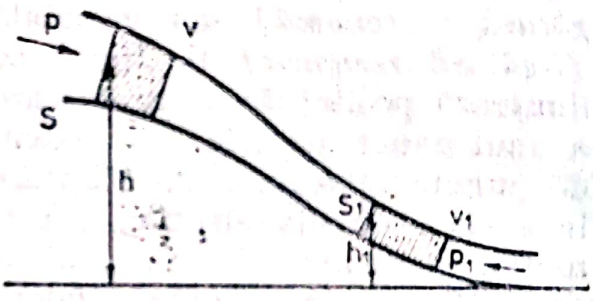


Fig. L.3

Sin. *teorema lui Bernoulli*. Se aplică în cazul curgerii lichidelor ideale prin conducte, ca și al gazelor (→ *portanță*).

legea lui Charles [ʃarl], lege privind transformarea izocoră a gazelor ideale, potrivit căreia variația presiunii acestora este proporțională cu variația temperaturii și nu depinde de natura lor. Notînd cu Δp și, respectiv, cu Δt aceste variații și cu p_0 presiunea inițială, legea se exprimă matematic prin formula: $\frac{\Delta p}{p_0} = \alpha \Delta t$, în care α reprezintă *coeficientul termic al presiunii*, a cărei valoare este 1/273,15 sau 0,00366 K^{-1}

(egală cu cea a coeficientului de dilatare izobară). În cazul unei temperaturi inițiale de 0°C, legea se poate scrie sub forma: $p = p_0 (1 + \alpha t)$, în care p este presiunea gazului la temperatura t°C, iar $1 + \alpha t$, binomul de dilatare. → *legea Gay-Lussac.*

legea lui Coulomb [ku'lõ], lege a electrostaticii, potrivit căreia între două sarcini electrice punctuale acționează forțe de interacțiune (de atracție, pentru sarcinile de același semn, sau de respingere, pentru sarcinile de semn contrar) proporționale cu produsul q_1q_2 al acestor sarcini și invers proporționale cu pătratul distanței d dintre ele. Expresia acestor forțe este $F = \frac{q_1q_2}{\varepsilon d^2}$, unde ε este permitivitatea mediului ambiant.

legea lui Dalton ['da:ltən], lege potrivit căreia presiunea unui amestec de gaze este egală cu suma presiunilor parțiale ale componenților (pe care fiecare dintre aceștia le-ar avea dacă ar ocupa întreg volumul respectiv).

legea lui Faraday ['færədi], lege fizică privind fenomenul de → *inducție electromagnetică*, potrivit căreia tensiunea electromotoare indusă, e, este proporțională cu viteza de variație a fluxului magnetic inductor, Φ. Se exprimă prin relația: $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, în care $\Delta\Phi$ este variația fluxului, iar Δt intervalul de timp corespunzător.

legea lui Hooke [huk], lege experimentală privind deformațiile elastice ale corpurilor, potrivit căreia efortul unitar F/S (F fiind mărimea forței, iar S suprafața corpului) ce nu depășește limita de elasticitate este proporțional cu alungirea relativă $\Delta l/l$. Matematic se exprimă: $\frac{F}{S} = E\frac{\Delta l}{l}$, unde E este → *modulul de elasticitate.* Notînd ES/l cu k, legea se poate exprima: $F = k\Delta l$.

legea lui Hubble [hʌbl], lege dedusă printr-un număr mare de determinări, potrivit căreia vitezele de recesie ale galaxiilor sînt proporționale cu distanțele la care acestea se află. Constanta de proporționalitate este denumită → *constanta lui Hubble.*

legea lui Joule [dzu:l], lege privind efectul electrocaloric, potrivit căreia cantitatea de căldură dezvoltată de trecerea curentului electric printr-un conductor este proporțională cu rezistența R, cu pătratul intensității I a curentului electric și cu timpul respectiv t: $Q = RI^2t$.

legea lui Jurin [dzü'rɛ̃], lege experimentală din domeniul capilarității, potrivit căreia înălțimea h cu care se ridică sau coboară nivelul lichidelor într-un tub capilar este invers proporțională cu diametrul d al acestuia. Se exprimă prin formula: $h = \frac{4\sigma}{d\rho g}$, în care σ este tensiunea superficială a lichidului, ρ densitatea lui, iar g accelerația greutății.

legea lui Lenz, lege privind sensul curentului indus într-un circuit,

potrivit căreia acesta este astfel încît fluxul magnetic creat de curent se poate opune variației fluxului magnetic inductor. Astfel, curentul indus se opune cauzei care îl produce.

legea lui Ohm [o:m], lege a electrocineticii, conform căreia intensitatea I a curentului electric continuu ce străbate o porțiune de circuit este egală cu raportul dintre tensiunea U aplicată la capetele porțiunii și rezistența electrică R a acesteia: $I = \frac{U}{R}$. Pentru un circuit întreg, de rezistență R, prin care trece un curent electric de intensitate I, legea se poate exprima prin formula: $I = \frac{E}{R+r}$, unde E este tensiunea electromotoare a sursei de curent, iar r rezistența internă a acesteia.

legea lui Pascal, lege fundamentală a hidrostaticii, potrivit căreia presiunea exercitată asupra unui lichid se transmite integral, în toate direcțiile din interiorul lichidului (fig. L.4). Sin. *principiul lui Pascal.* Această lege prezintă aplicații la presele hidraulice, sistemele hidraulice de ridicat etc.

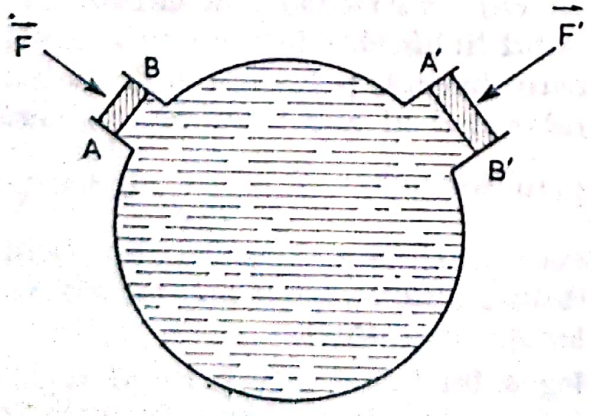


Fig. L.4

legea lui Stokes ['stowks], lege experimentală a dinamicii fluidelor, potrivit căreia rezistența întîmpinată de un corp la înaintarea printr-un fluid este proporțională cu viscozitatea dinamică η a acestuia, precum și cu dimensiunile liniare și cu viteza v a corpului. Cînd corpul este o sferă de rază r, valoarea forței de rezistență este $F = 6\pi\eta rv$.

legea lui Torricelli, lege privind curgerea unui lichid perfect printr-un orificiu, sub acțiunea propriei greutăți, potrivit căreia valoarea vitezei sale de curgere este dată de relația: $v = \sqrt{2gh}$, unde g este accelerația greutății, iar h înălțimea la care se află nivelul lichidului față de orificiul de curgere.

legea Stefan-Boltzmann ['Stefan-'boltsman] → **corp negru**

legea Weber-Fechner ['ve:bər-'feçnər], lege psiho-fizică din acustica fiziologică, potrivit căreia, între anumite limite, intensitatea auditivă percepută de un ascultător variază proporțional cu logaritmul intensității sonore de excitație. Astfel, sunetele ale căror intensități sînt de 100, 1000, 10 000 ori mai mari decît a unui alt sunet de referință sînt percepute numai de 2, 3, 4, ori mai intens. A fost adoptată pentru a se evita exprimarea nivelului sonor prin numere prea mari.

legile dinamicii, principiile dinamicii

Scanned with OKEN Scanner

legile efectului fotoelectric → **efect fotoelectric**

legile electrolizei → **electroliză**

legile lui Kepler, legi privind mișcarea planetelor în jurul Soarelui, referitoare la orbitele, perioadele de revoluție, ca și vitezele lor de mișcare. Potrivit *primei legi,* traiectoriile planetelor sînt eliptice, avînd un focar comun în care se află Soarele. *Legea a doua* (sau *legea ariilor)* afirmă că ariile descrise de raza vectoare (de la Soare la o planetă) în intervale de timp egale sînt egale (fig. L.5).

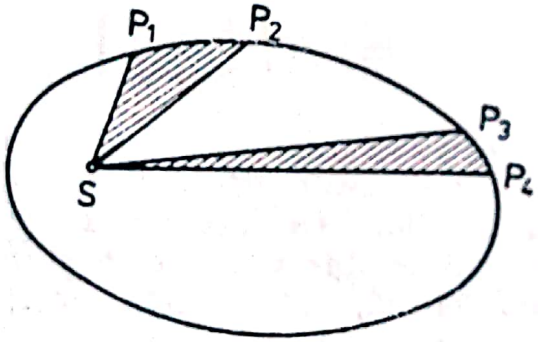


Fig. L.5

Legea a treia arată că pătratele perioadelor de revoluție a două planete sînt proporționale cu cuburile semiaxelor mari ale orbitelor lor.

legile lui Kirchhoff['kirçhof], legi privind circuitele electrice complexe, ce stabilesc relații între tensiunile, intensitățile și rezistențele rețelelor electrice. Sin. *teoremele lui Kirchhoff. Prima lege* se referă la nodurile unei rețele, afirmînd că suma algebrică a intensităților curenților care se întîlnesc într-un nod este egală cu zero: $\sum_{k=1}^{n} I_k = 0$ (I_k fiind intensitățile curentului electric prin cei n conductori). A *doua lege* se referă la ochiurile unei rețele, afirmînd că suma algebrică a tensiunilor electromotoare de pe conturul unui ochi de rețea este egală cu suma algebrică a produselor dintre rezistențele tuturor porțiunilor de circuit și intensitățile curenților corespunzători: $\sum_{j=1}^{m} E_j = \sum_{k=1}^{n} R_k I_k$ (E_j fiind tensiunile electromotoare ale celor m surse de curent, iar R_k și I_k rezistențele și intensitățile corespunzătoare celor n porțiuni de circuit).

lemă, propoziție matematică, eventual de mai mică amploare, utilizată pentru a demonstra o teoremă.

lentilă, sistem optic constînd dintr-un material transparent mărginit de două suprafețe curbe (sferice sau cilindrice) sau dintr-o suprafață curbă și una plană. Razele celor două sfere sînt *razele de curbură* ale lentilei, iar dreapta ce unește centrele lor de curbură constituie *axa optică* sau *axa principală.* Pe ea se află *centrul optic,* prin care razele de lumină trec nedeviate; orice dreaptă trecînd prin acest centru se numește *axă secundară.* După cum un fascicul luminos paralel emergent dintr-o lentilă devine convergent sau divergent, aceasta este *convergentă* (mai subțire la margini) sau *divergentă* (mai subțire la

Scanned with OKEN Scanner

mijloc). Lentilele convergente pot fi: biconvexe, plan-convexe, convex-concave (meniscuri convergente), iar cele divergente pot fi: biconcave, plan-concave, concav-convexe (meniscuri divergente) (fig. L.6). Focarul F' al unei lentile (fig. L.7), în care se strîng razele de lumină paralele cu axa optică, este real (la lentila con-

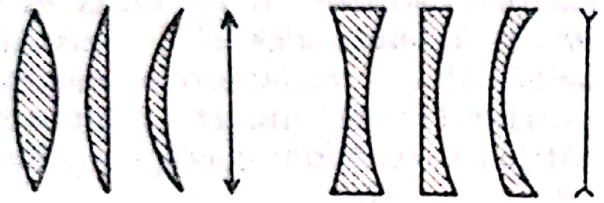


Fig. L.6. Diferite tipuri de lentile convergente și divergente și simbolurile lor.

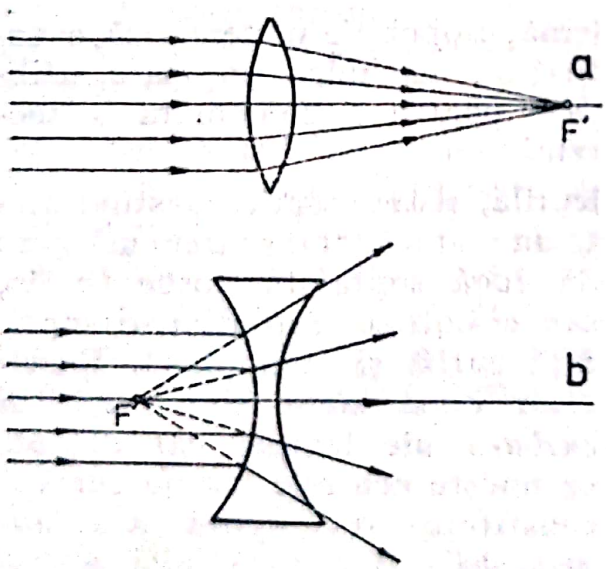


Fig. L.7

vergentă—a) sau virtual (la lentila divergentă—b). Ansamblul punctelor de convergență (numite *focare secundare*) ale fasciculelor paralele (cu oricare direcție a spațiului) formează *planul focal*. Imaginea dată de o lentilă pentru un anumit obiect este reală, cînd este formată prin intersecția razelor de lumină refractate, sau virtuală, cînd pentru formarea ei razele de lumină refractate trebuie prelungite. Simplificarea studiului lentilelor se realizează prin *aproximația Gauss*, care consideră razele de lumină incidente practic paralele cu axa optică, grosimea lentilelor neglijabilă (față de razele lor de curbură) și condiția de stigmatism îndeplinită. În această ipoteză, distanța focală f, dintre focar și centrul optic, este dată de relația:

$$f = \frac{1}{(n-1)\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right)},$$

în care R și R' sînt razele de curbură, iar n este indicele de refracție al lentilei. De asemenea, între distanțele obiect-lentilă, p, și imagine-lentilă, p', există relația: $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$, numită *formula lentilelor*; semnele mărimilor p, p' și f sînt fie pozitive, fie negative, după cum obiectul, imaginea și, respectiv, focarul sînt reale sau virtuale.

lentilă electronică, dispozitiv cu simetrie axială, formată dintr-un sistem de condensatori *(lentilă electrostatică)* sau de (electro)magneți *(lentilă (electro)magnetică)*, care deviază fasciculele electronice (sau de alte particule încărcate electric) la fel cum o lentilă deviază fasciculele de lumină. Prezintă numeroase aplicații, permițînd concentrarea fluxurilor

de electroni, → *microscopul electronic* fiind una dintre cele mai importante.

leptoni, clasă de → *particule elementare* cu masa de repaus mai mică decît cea a nucleonilor. Astfel de particule sînt: electronul, neutrinul, miuonul și antiparticulele lor.

Leul *(Leo)*, constelație zodiacală din emisfera boreală, apropiată de ecliptică, ce este traversată de Soare în lunile august și septembrie. Cuprinde o galaxie spirală și cca 25 de stele vizibile, dintre care cea mai strălucitoare este *Regulus* (magnitudine aparentă 1,3).

librație, mișcare oscilatorie a axei Lunii datorită căreia, deși perioada sa de rotație este egală cu cea de revoluție (Luna îndreptindu-și spre Pămînt mereu aceeași față), poate fi observată de pe Pămînt cca 59% din suprafața sa.

lichefiere, procesul exoterm al schimbării stării de agregare a unui corp, din faza gazoasă în cea lichidă. Este o transformare de fază opusă fierberii, avînd loc la o temperatură constantă denumită *punct de lichefiere.*

lichid, corp a cărui coeziune este mai mică decît a solidelor și mai mare decît a gazelor, practic incompresibil, ce ia forma vasului în care se află. Lichidele fără vîscozitate, cu volumul determinat numai de temperatură, se numesc *ideale* sau *perfecte*. Lichidele *reale* sînt vîscoase, iar volumul lor depinde de presiune.

limb → **terminator**

linie de cîmp, curbă asociată oricărui cîmp vectorial, tangentă în fiecare dintre punctele sale la vectorul intensitate a cîmpului respectiv.

linie nodală → **nod (1)**

linie spectrală, linie constituind imaginea fantei de intrare a unui aparat spectral (de ex. spectroscop), observată direct sau înregistrată pe o placă fotografică, corespunzînd unei anumite radiații monocromatice componente ale fasciculului de radiații analizat. → *analiză spectrală, spectru (1).*

liniile lui Fraunhofer, linii întunecate de absorbție prezente în spectrul Soarelui și al altor stele, datorate absorbției radiației emise de acestea de către elementele straturilor lor mai reci exterioare. Poziția lor în spectru indică natura elementelor respective. Astfel, liniile notate C, F și G' (de culoare roșie, albastră și violetă), cu lungimile de undă 656,3, 486,1 și 434,0 nanometri aparțin hidrogenului, liniile A și B (roșii, de 762,1 și 687,0 nm) — oxigenului, liniile B_1 și B_2 (galbene, de 589,6 și 589,0 nm) — sodiului, linia G (violetă, de 430,8 nm) — calciului și fierului etc.

Lira *(Lyra)*, constelație din emisfera boreală, situată lîngă constelația Hercule. Conține steaua → *Vega*, una dintre cele mai strălucitoare de pe cer, o nebuloasă și mai multe stele variabile și stele duble.

Scanned with OKEN Scanner

litru (l), unitate de măsură (tolerată) a volumelor, egală cu un decimetru cub sau cu 10^{-3} m^3.

lm → lumen

loc geometric, mulțime de puncte definită cu ajutorul unei proprietăți geometrice. Ex.: mediatoarea unui segment este locul geometric al punctelor egal depărtate de capetele segmentului; bisectoarea unui unghi este locul geometric al punctelor egal depărtate de laturile unghiului; elipsa este locul geometric al punctelor pentru care suma distanțelor la două puncte fixe este constantă.

logaritm, putere la care trebuie ridicat un număr fixat b (numit *bază*; $b > 0$, $b \neq 1$) pentru a obține un număr real dat N ($N > 0$). Se notează $x = \log_b N$ și $N = b^x$. Proprietățile logaritmilor sînt:

$$\log_b xy = \log_b x + \log_b y$$

$$\log_b \frac{x}{y} = \log_b x - \log_b y$$

$$\log_b x^a = a \log_b x \ (a \in R)$$

$$\log_b 1 = 0, \ \log_b b = 1$$

$$\log_b N = \frac{\log_B N}{\log_B b}$$

(formula schimbării de bază). Din ultima proprietate, pentru $N = B$, derivă relația:

$$\log_b B = \frac{1}{\log_b B} \text{ sau } \log_b B \cdot \log_B b = 1.$$

Cei mai utilizați logaritmi sînt cei în baza 10 sau e, numiți, în acest caz, logaritmi *zecimali* (lg) și, respectiv, *naturali* sau *neperieni* (ln). Folosirea logaritmilor permite transformarea înmulțirilor în adunări, a împărțirilor în scăderi și a ridicărilor la putere în înmulțiri și, deci, ușurarea calculelor.

longitudine, una dintre cele două coordonate geografice, exprimată prin unghiul cuprins între planul meridian trecînd prin punctul considerat și planul primului meridian (meridianul zero, care trece prin localitatea Greenwich). După direcția considerată, există *longitudine estică* și *longitudine vestică.*

longitudine astronomică, una dintre coordonatele astronomice ecliptice, exprimată prin unghiul măsurat de la punctul vernal către punctul de intersecție al cercului mare ce trece prin astrul respectiv și prin polii eclipticii. Sin. *longitudine cerească.*

loxodromă, curbă situată pe sferă, care taie meridianele acesteia sub un unghi constant. Este folosită în navigație.

lucru mecanic (L), mărime care măsoară efectul forțelor, egală cu produsul scalar dintre forța $\vec{F}$ care produce o mișcare mecanică și deplasarea $\vec{\alpha}$ a punctului său de aplicație: $L = \vec{F} \cdot \vec{d}$ (fig. L.8). Se

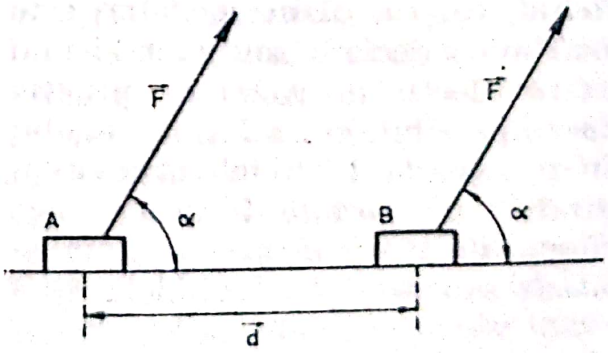


Fig. L.8

măsoară în jouli (J) și în unitățile tolerate: erg (erg) și kilogram forță-metru (kgf · m). Lucrul mecanic este pozitiv, cînd deplasarea punctului de aplicație se face în sensul forței, fiind denumit *motor* sau *activ*. În caz contrar, cînd deplasarea punctului de aplicație se face în sens opus forței, el este negativ, fiind denumit *rezistent*.

lumen (lm), unitate de măsură a fluxului luminos. Reprezintă fluxul emis de o sursă punctiformă și izotropă cu intensitatea de o candelă într-un unghi solid de un steradian: 1 lm = 1 cd · 1 sr.

uminanță (luminoasă) (L_v), mărime fotometrică ce caracterizează sursele luminoase nepunctuale, numeric egală cu raportul dintre intensitatea luminoasă a unei surse într-o anumită direcție și proiecția suprafeței acesteia pe un plan normal la direcția considerată. Sin. *strălucire luminoasă*. Unitățile sale de măsură sînt nitul (nt) și stilbul (sb) (unitate tolerată).

luminanță energetică, strălucire

lumină, → *radiație electromagnetică* cu lungimea de undă cuprinsă între aprox. 400 (limita violetă) și 760 (limita roșie) nanometri, cu proprietatea de a impresiona retina ochiului uman; este cuprinsă între domeniile infraroșu și ultraviolet, iar culoarea sa variază cu lungimea de undă. În vid, lumina se propagă cu o viteză ce constitue o constantă fizică universală, de 299 792,5 km/s (notată cu c), iar în alte medii — cu o viteză dependentă de natura lor: $v = \sqrt{\varepsilon\mu}$, în care ε și ω sînt permitivitatea și, respectiv, permeabilitatea acestuia. Prezintă concomitent caracter corpuscular (cuanta de lumină numindu-se foton), în fenomenul de emisie fotoelectronică și caracter ondulatoriu, în fenomene ca: interferență, difracție, refracție, polarizare. După cum lumina este alcătuită din radiații avînd aceeași lungime de undă sau avînd lungimi de undă diferite, ea se numește *monocromatică* sau *compusă*; lumina compusă ce conține radiații corespunzînd tuturor lungimilor de undă din spectrul vizibil, cum este lumina naturală la mijlocul zilei, este denumită *lumină albă*. *Lumina rece*, lipsită de radiații infraroșii rezultă prin luminescența corpurilor, iar nu prin încălzirea lor pînă la incandescență. → *spectru* (*I*).

lumină zodiacală, regiune luminoasă sub forma unei fîșii observată pe cer în dreptul zodiacului, toamna înainte de răsăritul Soarelui, către vest. Formarea ei se datorește fenomenului de împrăștiere a luminii solare pe particulele de praf cosmic din zona învecinată eclipticii.

luminescență, emisie de lumină prezentată de unele substanțe, numite *luminescente*, la temperatura obișnuită, care se datorește altor procese decît încălzirii lor. Se poate produce fie prin iradierea acestora cu radiații electromagnetice *(fotoluminescență)*, cu electroni *(catodoluminescență)*, cu radiații X *(röntgenoluminescență)*, fie datorită unor reacții chimice sau

Scanned with OKEN Scanner

biologice *(chemoluminescență* sau *bioluminescență)*, unui cîmp electric *(electroluminescență)* sau frecării unor cristale *(triboluminescență)*.

luminozitate 1. Mărime ce caracterizează modul de iluminare a imaginilor formate de instrumentele optice, exprimată prin raportul dintre iluminarea imaginii unui obiect și luminanța acestuia. 2. (L) Mărime specifică obiectelor cerești cu lumină proprie, exprimînd energia radiantă emisă de acestea în unitatea de timp. Se măsoară în wați (W) sau în luminozități solare ($L_\odot = 3{,}86 \cdot 10^{26}$ W).

Luna, satelitul natural al Pămîntului, cu diametrul de cca 3476 km, vizibil pe bolta cerească datorită luminii solare pe care o reflectă. În timpul mișcării sale pe orbită îndreaptă spre Pămînt mereu aceeași față, din cauza egalității dintre perioada sa de rotație și cea de revoluție (27 zile 7 ore 43 minute), iar depărtarea sa de acesta variază între 363 300 km la perigeu) și 405 508 km (la apogeu). Masa și volumul Lunii sînt mai mici de cca 81,3 și, respectiv, 50 de ori decît masa și volumul Pămîntului, accelerația greutății fiind de 6 ori mai mică, iar densitatea de cca 3,34 g/cm^3. Fazele Lunii (Lună nouă, primul pătrar, Lună plină, ultimul pătrar) durează 29 zile 12 ore și 44 minute. Atmosfera pe acest corp ceresc este practic absentă; de aceea, temperatura variază foarte mult în decursul unei „zile" lunare, între cca — 150 și 130°C, iar pe suprafața ei ajung numeroși meteoriți care constituie cauza reliefului accidentat, cu numeroase cratere și circuri. Regiunile plate mai întinse, situate în special pe față îndreptată spre Pămînt, au fost denumite mări și oceane (de ex. Marea Liniștii, Marea Senînătății, Oceanul Furtunilor), deși ele nu conțin nici măcar urme de apă. De multe ori, acestea sînt delimitate de lanțuri de munți (de ex. Munții Alpi Munții Carpați, Munții Caucaz) care ating înălțimi considerabile (de ordinul celor de pe Pămînt). Suprafața Lunii, remarcabilă prin rigiditate, este acoperită cu un strat gros de praf rezultat al dezagregării rocilor lunare. Considerate a fi de natură vulcanică, acestea sînt în special roci bazaltice, cu o concentrație a elementelor titan, crom, zirconiu și ytriu mai mare decît cea obișnuită și cu unele minerale specifice, neîntîlnite pe Pămînt.

lunație 1. Fenomenul schimbării succesive a fazelor Lunii, în intervalul de timp cuprins între două faze de același fel. 2. Interval de timp cuprins între două momente succesive cînd Luna trece prin faza de Lună plină. Sin. *lună sinodică*.

lună, interval de timp în care Luna descrie o rotație completă în jurul Pămîntului. *Luna calendaristică* (sau *civilă*) cu o durată de 28 pînă la 31 zile, diferă de *luna siderală*, ce corespunde intervalului de timp dintre două treceri succesive ale Lunii prin dreptul aceleiași stele fixe și durează

27 zile 7 ore 43 minute 10 secunde, de *luna sinodică*, ce corespunde intervalului de 29 zile 12 ore 44 minute 2,9 secunde după care se repetă fazele Lunii, ca și de *luna solară*, ce corespunde intervalului de 30 zile 10 ore 29 minute 4 secunde cuprins între două treceri succesive ale Lunii prin dreptul Soarelui.

lunetă, instrument optic pentru observarea obiectelor îndepărtate, formînd imagini virtuale ale acestora văzute sub unghi mai mare. Se compune din două sisteme optice — obiectivul, care formează o imagine reală a obiectului examinat, și ocularul, care mărește imaginea obiectivului formînd o imagine virtuală — plasate la capetele unei monturi tubulare. Imaginile finale formate de *lunetele astronomice*, utilizate în observațiile astronomice, sînt răsturnate, în timp ce imaginile finale formate de *lunetele terestre*, destinate observațiilor unor obiective de pe Pămînt, sînt drepte (datorită unui sistem special de redresare).

lungime (L), mărime fizică fundamentală a Sistemului Internațional, care exprimă întinderea spațială a corpurilor (sau dimensiunile lor) și distanțele dintre ele. Se măsoară în metri (m), multipli și submultipli metrului, ca și în unitățile tolerate: X, angström (Å), micron (μ), unitate astronomică (UA), an lumină (a.l.), parsec (pc).

lungime de undă (λ), spațiu străbătut de o suprafață de undă într-un timp egal cu o perioadă T (fig. L.9). Valoarea sa este dată de relația $\lambda = vT$, în care v este

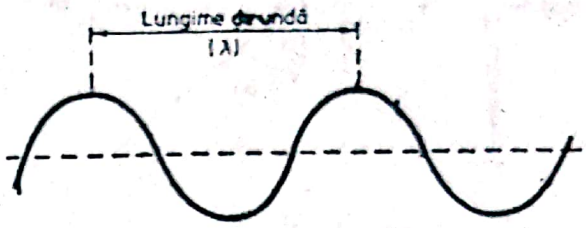


Fig. L.9

viteza undei în mediul respectiv. Se măsoară în metri (m), multiplii și submultiplii metrului (de ex. nanometri), ca și în unitățile tolerate: micron (μ), angström (Å). După ordinul său de mărime, undele sînt denumite: milimetrice, centimetrice, decimetrice, metrice, decametrice etc.

lunulă, figură geometrică formată din două arce de cerc cu aceleași extremități, situate de aceeași parte a coardei comune (fig. L.10).

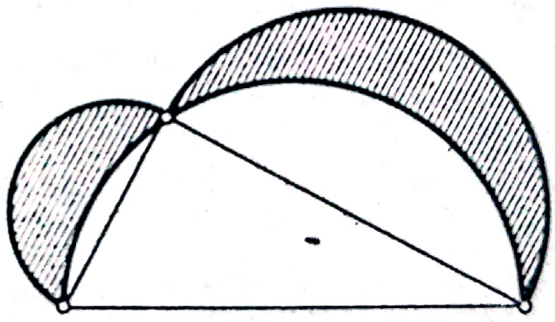


Fig. L.10

lupă, lentilă convergentă (încastrată într-o montură) ce servește la examinarea obiectelor de dimensiuni mici, formînd imagini virtuale mărite ale acestora (fig. L.11). Este caracterizată de puterea optică.

Scanned with OKEN Scanner

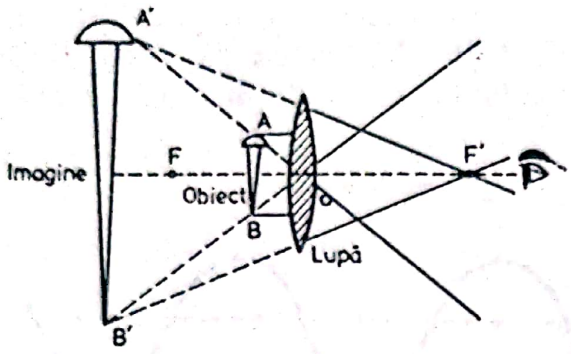


Fig. L.11

lux (lx), unitate de măsură a efectului de iluminare a suprafețelor. Reprezintă iluminarea unei suprafețe cu aria de un metru pătrat, care primește un flux luminos uniform repartizat de un lumen: $1\,lx = \frac{1\,lm}{1\,m^2}$. Are un multiplu denumit → *fot*.

luxmetru, instrument pentru măsurarea iluminării, a cărui construcție este asemănătoare cu a → *fotometrului*. Conține, de obicei, o celulă fotoelectrică și un voltmetru sensibil, efectuînd determinări fotoelectrice.

luxon, denumire generică a particulelor cu viteza egală cu viteza luminii.

lx → lux

Scanned with OKEN Scanner

M

m → metru

magnet, corp feromagnetic sau ferimagnetic natural sau artificial, capabil să producă în spațiul înconjurător un cîmp magnetic. Prezintă două regiuni: nord (N) și sud (S), în care intensitatea cîmpului este maximă, numite poli magnetici (fig. M.1). Magneții

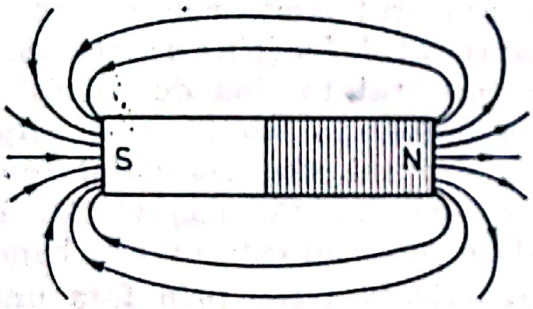


Fig. M.1

pot fi *permanenți* (cînd starea de magnetizare nu este produsă de factori exteriori) sau *temporari* (cînd aceasta dispare odată cu factorii excitanți). → *electromagnet.*

magnetism 1. Ramură a fizicii ce se ocupă cu studiul fenomenelor produse sau influențate de cîmpurile magnetice ale corpurilor aflate în stare de magnetizare. Toate aceste fenomene se datoresc fie deplasării sarcinilor electrice, fie orientării preferențiale a momentelor magnetice. **2.** Proprietate a corpurilor aflate în stare de magnetizare, de a interacționa prin intermediul cîmpurilor lor magnetice și de a fi acționate în prezența unui cîmp magnetic exterior. Acest cîmp induce un moment magnetic de același sens corpurilor paramagnetice (→ *paramagnetism*) și feromagnetice (→ *feromagnetism*) (în ultimul caz avînd o valoare foarte mare), sau de sens contrar, corpurilor diamagnetice (→ *diamagnetism*).

magnetism stelar, magnetism al materiei stelare, determinat în cazul Soarelui și al altor stele pe baza studierii despicării liniilor lor spectrale prin efect Zeeman.

magnetism terestru, totalitatea fenomenelor magnetice manifestate de Pămînt și datorate structurii interne a acestuia. Sin. *geomagnetism.* Cîmpul geomagnetic variază în timp și spațiu avînd intensități cuprinse în intervalul 24—48 amperi pe metru. Sub acțiunea lui, un ac magnetic se orientează spre polii magnetici — nord și sud — ai Pămîntului, care diferă

puțin de cei geografici (fig. M.2). Magnetismul terestru este influențat de activitatea solară (→ *furtună solară*).

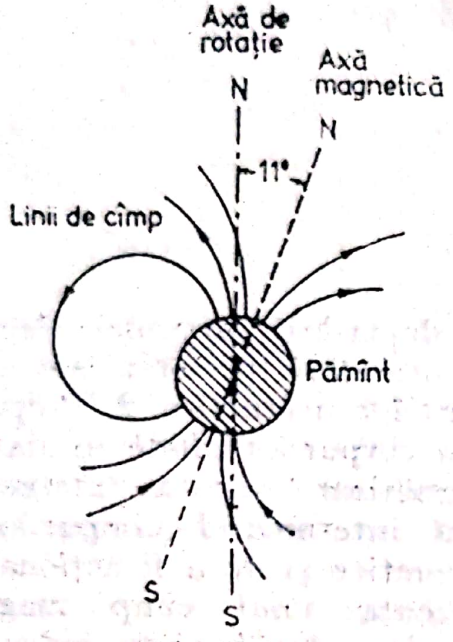


Fig. M.2

magnetizare, modificare a structurii interne a unui corp sub acțiunea unui cîmp magnetic exterior ($\vec{H}$) sau a unei deformări, caracterizată prin apariția unui moment magnetic al acestuia (fig. M.3). Sin. *polarizare magnetică*.

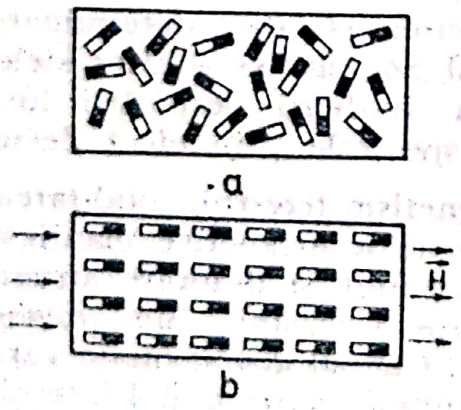


Fig. M.3. Magnetizare: a — distribuția haotică a momentelor magnetice elementare într-un corp (feromagnetic) nemagnetizat; b — aranjarea ordonată a momentelor magnetice elementare la plasarea corpului în cîmpul magnetic $\vec{H}$.

Se datorește orientării pe o anumită direcție a momentelor magnetice elementare.

magnetizație ($\vec{M}$), mărime vectorială ce caracterizează și magnetizarea corpurilor, numeric egală cu momentul magnetic al unității de volum. Sin. *intensitate de magnetizare*. Este alcătuită din două componente, una permanentă, caracteristică materialului, și alta temporară, dependentă de condițiile exterioare. Se măsoară în amperi pe metru (A/m).

magnetofon, aparat de înregistrare și redare electromagnetică a sunetelor, cu ajutorul unei benzi subțiri de oțel sau de material plastic pe care este depus un strat dintr-un material feromagnetic. Înregistrarea se realizează cu ajutorul unui electromagnet, numit *cap de înregistrare*, străbătut de curentul produs de microfon, care induce în banda ce se mișcă prin dreptul său semnalul sonor (prin remanență magnetică). La redare procesul este invers, banda magnetizată trece prin fața unui alt electromagnet, numit *cap de redare*, care „citește" sunetul înregistrat și îl reproduce cu ajutorul unui difuzor. Atît la înregistrare cît și la redare, în circuitele respective este prevăzută amplificarea semnalelor. Magnetofonul mai este dotat și cu un al treilea electromagnet, numit *cap de ștergere*, care permite îndepărtarea completă a semnalului sonor de pe bandă, pregătind-o astfel pentru o nouă înregistrare.

Scanned with OKEN Scanner

magnetohidrodinamică, ramură a fizicii care studiază comportarea fluidelor electroconductoare sau a plasmei în cîmp magnetic, analizînd interacţia dintre particulele electrizate componente, aflate în mişcare, şi cîmpul magnetic exterior.

magneton Bohr-Procopiu, unitate de măsură a momentelor magnetice ale substanţelor, reprezentînd valoarea minimă a momentului magnetic al electronului orbital într-un atom. Este egal cu $0{,}92732 \cdot 10^{-23}$ $J \cdot T^{-1}$.

magnetosferă, regiune a spaţiului periterestru, în care acţionează cîmpul geomagnetic. Datorită curbării liniilor de cîmp sub acţiunea vîntului solar, prezintă forma unei comete (fig. M.4). Limita exterioară a magnetosferei, la nivelul căreia intensitatea cîmpului geomagnetic este nulă, o constituie *magnetopauza*, iar în zona de întîlnire a vîntului solar cu fluxul magnetic terestru se formează o undă de şoc. În interiorul magnetosferei sînt cuprinse → *centurile de radiaţii* ale Pămîntului.

magnetostricţiune, modificare a dimensiunilor unui corp aflat într-un cîmp magnetic variabil *(efect magnetostrictiv direct* sau *Joule)* sau magnetizarea sa ca urmare a unor solicitări mecanice *(efect magnetostrictiv invers* sau *Villari)*. Se datoreşte interdependenţei dintre deformarea corpului şi permeabilitatea locală. Efectul magnetostrictiv direct apare în special la materialele fero- şi ferimagnetice, scăzînd în intensitate cu creşterea temperaturii şi anulîndu-se în punctul Curie; este aplicat la generarea ultrasunetelor.

magnitudine, mărime caracteristică strălucirii obiectelor cereşti, ce depinde logaritmic de iluminările produse de aceştia, exprimîn-

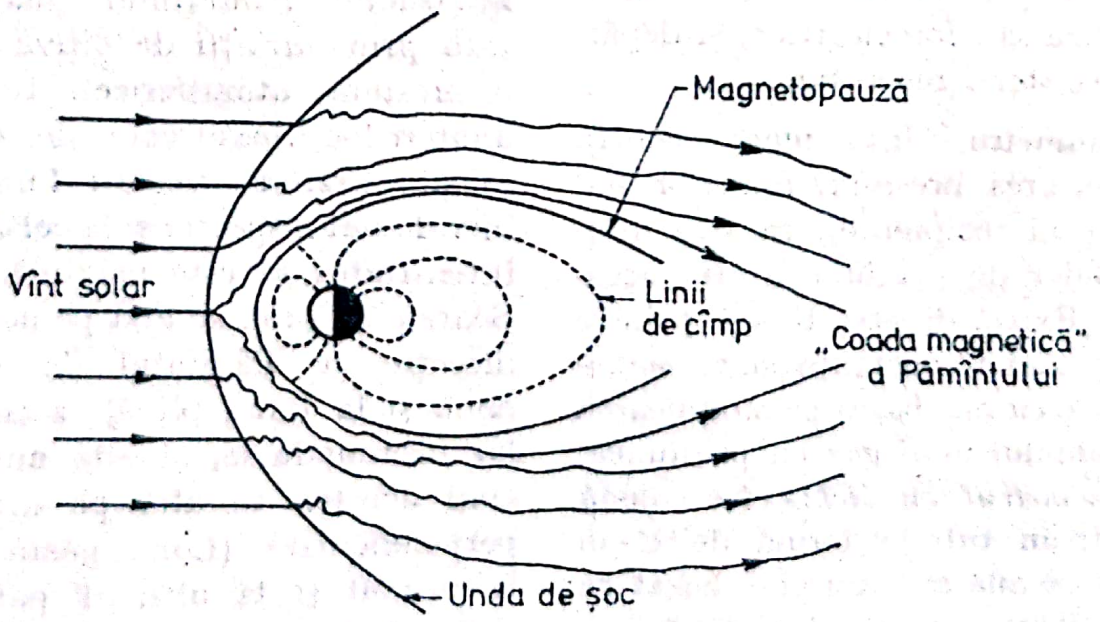


Fig. M.4

du-se printr-un număr zecimal. Sin. *mărime stelară*. Alegerea scării logaritmice a magnitudinilor se datorește faptului că ochiul omului percepe iluminările într-un domeniu foarte larg. Astfel, strălucirea unei stele a cărei magnitudine este mai mare cu o unitate decît a unei alte stele este de 2,5 ori mai mare. Cele mai strălucitoare → *stele* au magnitudinea exprimată prin valori mici (0, −1, −2), iar cele mai puțin strălucitoare ajung pînă la magnitudinea 23 (cu ochiul liber putînd fi reperate stelele cu magnitudinea cel mult 6). Din observații se determină *magnitudinea aparentă*, a cărei valoare nu dă nici o indicație a luminozității stelelor. De aceea, s-a introdus *magnitudine absolută*, adică magnitudinea pe care ar avea-o stelele dacă s-ar afla la o depărtare de 10 parseci (32,6 ani lumină); valoarea acestei mărimi poate fi calculată cunoscînd magnitudinea aparentă, măsurată prin metode vizuale, fotografice sau fotoelectrice, și depărtarea stelei respective.

manometru, instrument pentru măsurarea presiunii fluidelor (închise în recipiente), ca și a diferențelor de presiune dintre acestea. Există diverse tipuri, printre care mai importante sînt: *manometrul cu gaz*, bazat pe modificarea volumului unui gaz cu presiunea, *manometrul cu lichid* (ce constă dintr-un tub în formă de U în care se află apă sau ulei, bazat pe echilibrarea presiunii de măsurat cu o presiune hidrostatică; *manometrul metalic*, bazat pe deformarea unei capsule metalice sau a unui tub metalic spiralat sub acțiunea presiunii, *manometrul cu ionizare*, bazat pe măsurarea intensității curentului electric format de electronii emiși de un filament în mediul respectiv.

mantisă, partea zecimală a unui logaritm, considerată totdeauna pozitivă. Ex. 3747 este mantisa următorilor logaritmi: lg 23,7 = = 1,3747, lg 2370 = 3,3747.

maree, mișcare periodică de ridicare *(flux)* și de coborîre *(reflux)* a nivelului mărilor și oceanelor, avînd o perioadă de 12 h 25 min, produsă de atracția gravitațională exercitată de Lună (60%) și de Soare (40%); există, de asemenea, o mișcare analogă a nivelului scoarței terestre (cu amplitudinea de 0,5 m), ca și a atmosferei Pămîntului (manifestată prin variații de cîțiva torri a presiunii atmosferice). Într-un anumit loc, fluxul coincide, cu o mică întîrziere, trecerii Lunii la meridianul respectiv și la cel opus; intensitatea sa este maximă cînd Soarele și Luna se află pe aceeași direcție cu Pămîntul (la Lună nouă și la Lună plină), acțiunile lor însumîndu-se, și este minimă cînd acestea se află pe direcții perpendiculare (Luna găsindu-se la primul și la ultimul pătrar), acțiunile lor fiind opuse (fig. M.5).

Scanned with OKEN Scanner

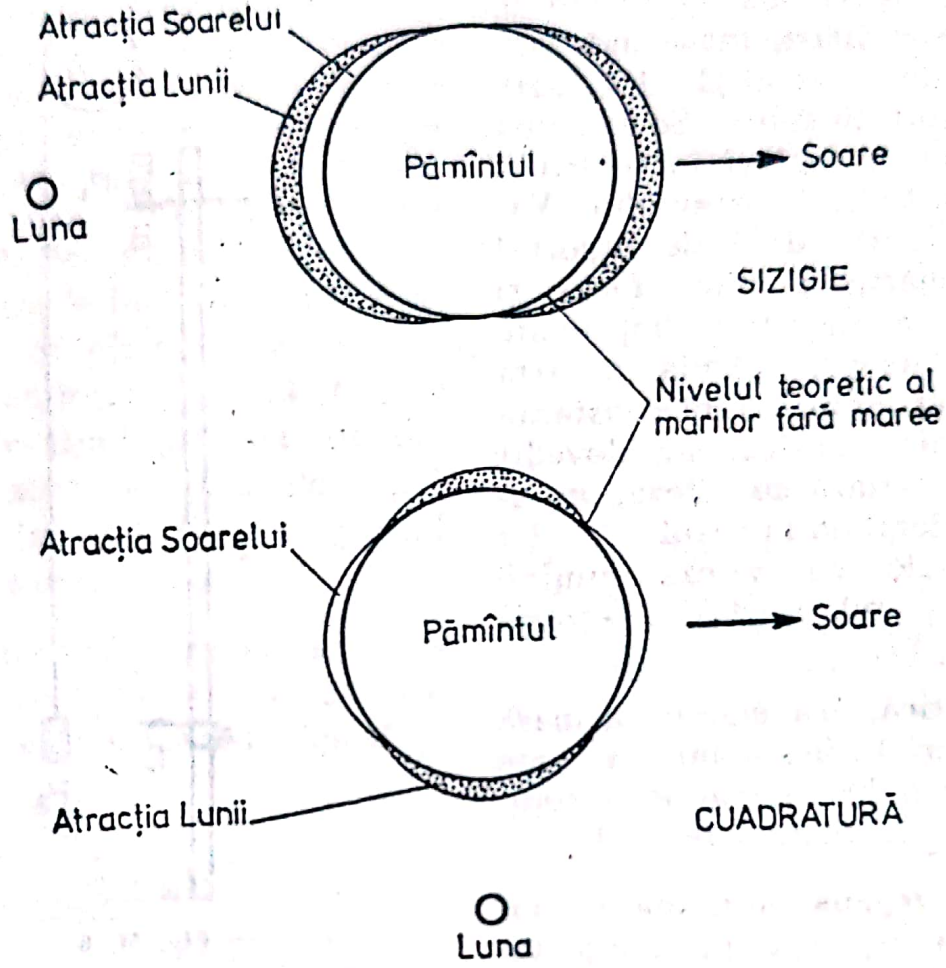


Fig. M. 5

Marte, a patra planetă a sistemului solar (în ordinea depărtării de Soare), cea mai asemănătoare Pămîntului, cu diametrul de cca 6800 km. Are magnitudinea aparentă cuprinsă între $-1{,}9$ și $-2{,}9$, strălucirea sa pe bolta cerească fiind întrecută uneori doar de Venus și de Jupiter. Are masa egală cu 0,107 din cea a Pămîntului și densitatea de cca 4 g/cm². Aspectul solului este asemănător celui al Lunii, iar atmosfera sa conține azot, vapori de apă, bioxid de carbon și oxigen. Perioada de rotație este de 24 ore 37 minute și 22,6 secunde. Marte se află la cca 228 mil. km depărtare de Soare, în jurul căruia se rotește într-un interval de timp de 686,98 zile și odată la cca 780 de zile depărtarea sa față de Pămînt este minimă. Temperatura sa variază între — 100 și + 30°C, iar la cei doi poli ai săi se observă două calote polare a căror suprafață se modifică periodic. Marte are doi sateliți — Phobos și Deimos. Pînă în prezent, pe planetă nu a fost detectată nici o formă de viață inferioară.

masă (M, m), mărime fizică fundamentală ce caracterizează inerția corpurilor, ca și capacitatea lor de a crea cîmpuri gravi-

taționale sau de a fi acționate de astfel de cîmpuri, măsurînd cantitatea de substanță din care acestea sînt alcătuite. Se exprimă în kilograme (kg) și în multiplii și submultiplii kilogramului. Valoarea sa este dată de raportul dintre mărimea unei forțe și valoarea accelerației imprimate corpului asupra căruia aceasta acționează. Considerată constantă în mecanica clasică, s-a dovedit că masa variază cu viteza, variație considerabilă în cazul vitezelor comparabile cu viteza luminii (mecanica relativistă) (→ *teoria relativității*).

masă critică, cea mai mică masă de material fisionabil în care poate avea loc o reacție autoîntreținută de fisiune în lanț.

masă de repaus (m_0), masa unui corp sau a unei particule (în teoria relativității), atunci cînd viteza sa este practic nulă.

masă specifică, densitate

masă volumică, densitate

maser (< microwave amplification by stimulated emission of radiation = amplificarea microundelor prin emisia stimulată a radiației), → *generator cuantic* de radiații asemănător → *laserului*, care emite fascicule monocromatice intense de microunde.

mașina Atwood ['ætwud], dispozitiv experimental pentru verificarea legilor căderii libere a corpurilor. Conține un scripete fix (*A* — fig. M.6), pus în mișcare (practic fără frecare) datorită

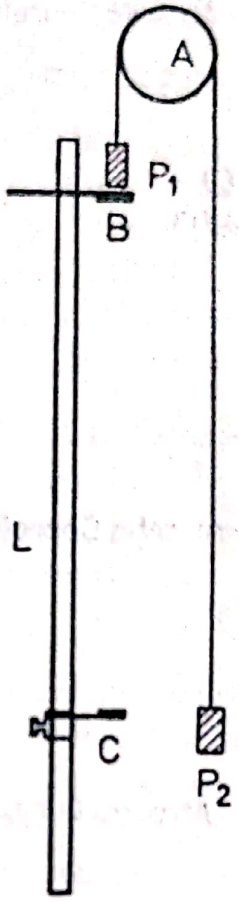


Fig. M. 6

greutăților inegale (P_1 și P_2) atîrnate la capete cablului subțire ce trece prin el: deplasările acestora (între *B* și *C*) sînt citite pe o bară verticală gradată (*L*). Poate servi la determinarea accelerației greutății.

mașină electrică, instalație pentru transformarea energiei mecanice în energie electromagnetică *(generator electric)* sau invers *(motor electric)*, funcționînd pe baza fenomenului de inducție electromagnetică sau a forței electromagnetice, prin care un cîmp magnetic acționează asupra conductorilor străbătuți de curent electric.

mașină simplă, dispozitiv elementar folosit pentru economisirea de forță (învingînd o forță rezistentă cu o forță activă mai mică) sau de deplasare (deplasînd forța rezistentă mai mult decît forța activă). Astfel, nu se realizează o economisire de lucru mecanic, însă condițiile de efectuare a lui sînt mai avantajoase. Există mașini simple de tipul pîrghiei (de ex. pîrghie, scripete), sau de tipul planului înclinat (de ex. planul înclinat, șurubul, pana).

mașină termică, instalație ce funcționează pe baza energiei termice produse de un agent fizic (fig. M.7).

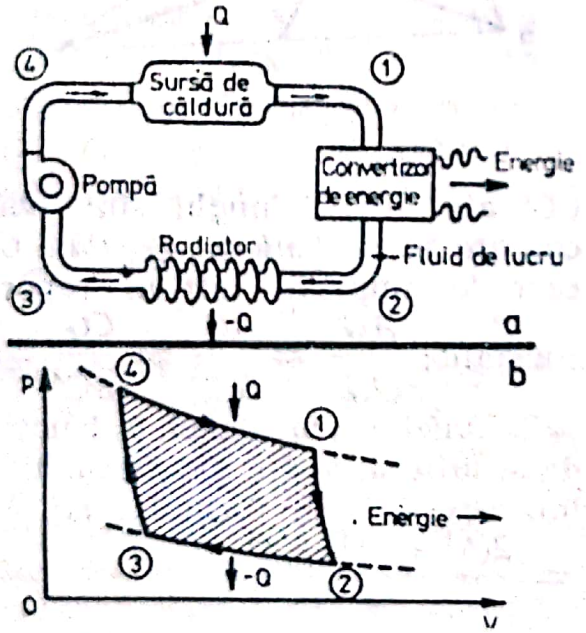


Fig. M.7. Schema unei mașini termice (a) și reprezentarea ciclului ei de funcționare în coordonate *p-V* (b) (aria hașurată este numeric egală cu energia furnizată).

Poate furniza în exterior căldură (pompă termică), frig (mașină frigorifică) sau lucru mecanic (→*motor termic*).

matrice, tablou format din mn numere, dispuse în m linii și n coloane:

$$A = \begin{Vmatrix} a_{11}\ a_{12} \cdots a_{1n} \\ a_{21}\ a_{22} \cdots a_{2n} \\ \cdots\cdots\cdots \\ a_{m1}\ a_{m2} \cdots a_{mn} \end{Vmatrix}$$

Pentru matrici pot fi definite operații de: adunare, înmulțire, înmulțire cu un număr.

maxim, valoare a unei funcții într-un punct, mai mare decît valorile funcției în punctele vecine. Pentru o funcție de gradul 2, de forma $y = ax^2 + bx + c$ ($a < 0$), maximul are coordonatele $M\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$, unde $\Delta = b^2 - 4ac$.

maxwell (Mx), unitate de măsură (tolerată) reprezentînd fluxul magnetic ce străbate o suprafață de un centimetru pătrat normală pe inducția magnetică de un gauss: $1\ \text{Mx} = 1\ \text{Gs} \cdot 1\ \text{cm}^2$. Este de 10^8 ori mai mic decît un weber.

mărime (fizică), proprietate a realității obiective ce caracterizează un anumit aspect legat de natura și de însușirile corpurilor, în funcție de care se stabilește un criteriu de comparație, un procedeu de măsurare și o unitate de măsură. Poate fi caracterizată complet printr-un număr scalar (*mărime scalară*) sau de un vector (*mărime vectorială*). → *sistem de unități*.

mărime stelară, magnitudine

mărire liniară, mărime fizică ce caracterizează instrumentele optice care formează imagini reale, egală cu raportul dintre dimensiunile transversale ale imaginii și obiectului.

mărire unghiulară, mărime fizică ce caracterizează instrumentele optice, egală cu raportul dintre tangentele unghiurilor formate de axa principală cu o rază de lumină după și, respectiv, înainte de trecerea acesteia printr-un sistem optic.

măsurare, operație de comparare a unei anumite mărimi cu o unitate de măsură *(măsurare directă)* sau de determinare prin calcul a acesteia cu ajutorul unor formule fizice *(măsurare indirectă)*.

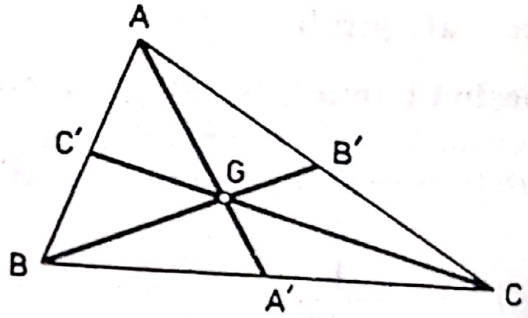
mecanica fluidelor, ramură a mecanicii care se ocupă cu studiul diverselor categorii de mișcări ale corpurilor fluide. Domeniile sale mai importante sînt: hidrodinamica, hidrostatica, aerodinamica.

mecanică, știință care studiază cea mai simplă formă de mișcare a materiei — mișcarea mecanică. Cuprinde *mecanica clasică* (sau *newtoniană*), a mișcărilor cu viteze incoparabil mai mici decît viteza luminii ($3 \cdot 10^8$ m/s), și *mecanica relativistă*, a mișcărilor cu viteze mai mari de $3 \cdot 10^7$ m/s, cînd variația masei devine importantă. De asemenea, conține capitolele: statică, cinematică și dinamică.

mecanică cerească, ramură a astronomiei care se ocupă cu studiul mișcării obiectelor cerești naturale (de ex. planete, comete, sateliți) și artificiale (de ex. sateliți artificiali, nave cosmice), cu ajutorul legilor generale ale mecanicii și, în special, al legii atracției universale.

mecanică cuantică → teoria cuantelor

mediană, fiecare din dreptele care unesc un vîrf al unui triunghi ABC cu mijlocul laturii opuse (fig. M.8). Medianele AA', BB' și



CC' ale unui triunghi sînt concurente în *centrul de greutate* G, carr le împarte într-un raport constant: $\frac{AG}{GA'} = \frac{BG}{GB'} = \frac{CG}{GC'} = 2$. Lungimea medianei, în funcție de laturile a, b și c ale triunghiului, este dată de formula: $m_a^2 = \frac{2(b^2 + c^2) - a^2}{4}$.

mediatoare, dreaptă ce trece prin mijlocul unui segment și este perpendiculară pe acesta. Este locul geometric al punctelor egal depărtate de capetele segmentului. Cele trei mediatoare ale laturilor unui triunghi sînt concurente într-un punct, ce este centrul cercului circumscris triunghiului.

Scanned with OKEN Scanner

medie, număr asociat unei mulțimi de numere și cuprins între cel mai mic și cel mai mare dintre acestea. Media aritmetică este un număr egal cu raportul dintre suma numerelor date și numărul lor: $m_a = \frac{a_1 + a_2 + \ldots + a_n}{n}$.

Media geometrică este un număr egal cu rădăcina de ordinul n din produsul celor n numere date: $m_g = \sqrt[n]{a_1 a_2 \ldots a_n}$. Media geometrică a n numere este mai mică sau egală cu media lor aritmetică: $m_g \leqslant m_a$. *Media armonică*, notată m_{arm}, a n numere $a_1, a_2, \ldots a_n$, este definită prin relația:

$$\frac{n}{m_{arm}} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \ldots + \frac{1}{a_n}.$$

Media ponderată (cu ponderile $p_1, p_2, \ldots, p_n$) a n numere $a_1, a_2, \ldots, a_n$ este definită prin relația:

$$m_p = \frac{p_1 a_1 + p_2 a_2 + \ldots + p_n a_n}{p_1 + p_2 + \ldots + p_n}.$$

menisc, formă pe care suprafața liberă a unui lichid o ia la contactul cu pereții vasului în care se află. Este *concav* (b) sau *convex* (a), după cum lichidul udă sau nu materialul din care sînt confecționați pereții respectivi (fig. M.9).

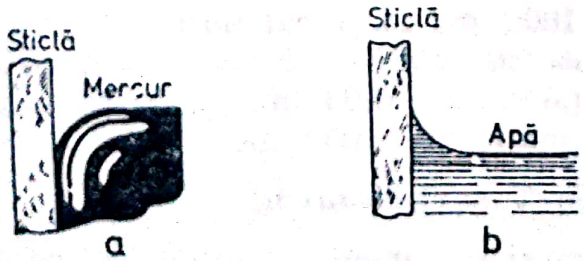


Fig. M.9

Mercur, planetă a sistemului solar cu diametrul de cca 4860 km și magnitudinea absolută (la opoziție) de −1,9, aflată la cea mai mică depărtare de Soare (45,9 mil. km la periheliu și 69,8 mil. km la afeliu). Are masa egală cu 0,053 din masa Pămîntului, densitatea 5,4 g/cm^3, accelerația 3,6 m/s^2 și este, practic, fără atmosferă. În jurul Soarelui, Mercur se rotește în timp de 87,969 zile, iar în jurul axei sale, în cca 59,7 zile. Aspectul suprafeței planetare este asemănător cu cel al suprafeței lunare, iar temperatura sa variază între −170 și 430°C. A fost detectat un cîmp magnetic planetar cu intensitatea medie de cca 0,4 amperi pe metru (care presupune și existența unei magnetosfere), iar în atmosfera sa rarefiată a fost identificat elementul heliu (presiunea atmosferică fiind de 10^{-7} din cea terestră). Avansul periheliului lui Mercur a fost interpretat în teoria relativității generalizate, constituind o verificare a acesteia.

metagalaxie, porțiune din univers accesibilă observațiilor. Dimensiunile acesteia sînt tot mai mari, odată cu perfecționarea instrumentelor și metodelor de investigație. Depărtarea pînă la care au pătruns mijloacele moderne este de cca 5—6 miliarde de ani lumină. Cuprinde un număr extrem de mare de galaxii, care, într-o covîrșitoare majoritate, sînt grupate, alcătuind galaxii duble, multiple sau roiuri de galaxii; unele roiuri conțin galaxii

mici, satelite ale unei galaxii uriașe, iar altele se compun numai din galaxii uriașe. Există roiuri formate din cîteva zeci de galaxii (de ex. roiul din care face parte Galaxia), dar și roiuri în care numărul galaxiilor ajunge pînă la cîteva zeci de mii. Tuturor galaxiilor, cu excepția celor învecinate situate în → *grupul local*, le este comună proprietatea de → *deplasare spre roșu* a liniilor spectrale. În limitele observațiilor, proprietățile, ca și densitatea galaxiilor în spațiul cosmic, sînt aceleași, la orice depărtare. Cele mai îndepărtate obiecte cerești observate pînă în prezent sînt → *quasarii*.

meteor, fenomen luminos produs pe bolta cerească de un corp provenit din spațiul cosmic, în general de dimensiuni reduse (cu masa de ordinul miligramelor), care străbate cu mare viteză straturile superioare ale atmosferei terestre, devenind incandescent datorită frecării cu aerul. Sin. *stea căzătoare*. Uneori, cînd acest corp are dimensiuni mai mari, prezintă o strălucire excepțională și este denumit *bolid*, putînd atinge suprafața Pămîntului sub formă de → *meteorit*. Meteorii pot apare izolat (sporadic) sau asociați într-un → *curent meteoric*.

meteorit, corp pietros *(aerolit)* sau metalic *(siderit)* provenit din spațiul cosmic ce străbate atmosfera Pămîntului sau a unui alt corp ceresc, ajungînd pe suprafața acestuia. Datorită absenței atmosferei, pe Lună ajung un mare număr de meteoriți formînd, în locul unde cad, cratere sau circuri. Cei mai mari meteoriți ard doar parțial în atmosfera terestră (datorită încălzirii lor prin frecarea cu aerul) și ating suprafața terestră, producînd, de asemenea, cratere (de ex. craterul din Arizona). Chiar cînd au dimensiuni relativ mici meteoriții constituie un pericol pentru astronauții care călătoresc în spațiul cosmic.

metoda reducerii la absurd, metodă de a demonstra o propoziție matematică, care constă în a evidenția o contradicție în urma presupunerii falsității concluziei propoziției inițiale, ceea ce probează adevărul ce se cere demonstrat.

metrologie, ramură a fizicii care se ocupă cu determinarea precisă a valorilor pentru diferitele mărimi fizice, cu elaborarea metodelor de măsură și construirea instrumentelor adecvate, precum și cu stabilirea sistemelor de unități.

metru (m), unitate de măsură a distanțelor, reprezentînd lungimea egală cu 1 650 763,73 lungimi de undă ale radiației emisă în vid de atomul de kripton-86, la tranziția între două nivele hiperfine ($5d_2$ și $2p_{10}$). Deseori, sînt folosiți multiplii metrului: *decametru* (dam), de 10 m, *hectometru* (hm), de 100 m, și *kilometru* (km), de 1000 m, ca și submultiplii: *decimetru* (dm), de 0,1 m, *centimetru* (cm), de 0,01 m, și *milimetru* (mm), de 0,001 m.

MeV → electronvolt

mezi (sg. **mez**), numitorul primului raport și numărătorul celui

de-al doilea, într-o proporție. În proporția $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, mezii sînt b și c.

mezon, particulă elementară instabilă, cu masa cuprinsă între masa electronului și cea a protonului, prezentă în radiația cosmică sau rezultată în reacțiile nucleare declanșate de particule cu energie înaltă. Poate avea sarcina electrică pozitivă, negativă sau neutră. Există mezoni miu μ *(miuoni)*, pi π *(pioni)* și K *(kaoni)*; dintre aceștia, mezonii π sînt considerați ca fiind cuanta *cîmpului mezonic*, purtător al → *forțelor nucleare*.

mezosferă → **atmosferă**

mho, siemens

mică planetă, asteroid

microfon, dispozitiv ce transformă energia acustică în energie electrică, folosit pentru transmiterea la distanță a sunetelor în telecomunicații. Constituie un element component al → *telefonului* sau al → *emițătorului*. Se bazează, de obicei, pe vibrațiile de răspuns ale unei diafragme pe care cad sunetele, vibrații ce induc variații asemănătoare ale intensității unui curent electric. Aceste variații sînt produse prin modificarea rezistenței electrice a unor granule de cărbune la variația presiunii exercitată de diafragmă asupra lor *(la microfonul cu cărbune)*, datorită: variației tensiunii electromotoare induse într-o bobină solidară cu membrana, aflată în cîmpul magnetic al unui electromagnet (la *microfonul electrodinamic)*, variației tensiunii electromotoare induse într-un electromagnet în fața polilor căruia vibrează o membrană feromagnetică (la *microfonul electromagnetic)*, variației capacității dintre diafragmă și un electrod fix *(la microfonul condensator)* sau deformărilor unui tip anumit de cristal (la *microfonul cu cristal piezoelectric)*. Avînd intensitate mică, semnalele electrice date de microfoane trebuie amplificate.

microfotometru, aparat de mare sensibilitate folosit în analiza spectrală cantitativă, cu ajutorul căruia sînt comparate intensitățile liniilor spectrale. În acest scop, se determină opacitățile locale ale plăcilor fotografice pe care au fost imprimate spectrele substanțelor analizate.

micrometru, instrument pentru măsurarea cu mare precizie a lungimilor (de ex. dimensiunile pieselor), avînd forma literei U și prevăzut cu un braț mobil cu șurub (fig. M.10); pe acest braț

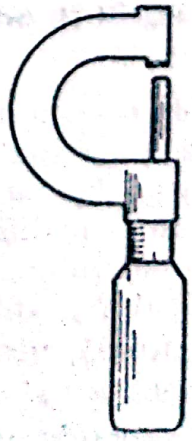


Fig. M.10

se află un → *vernier* pe care se citește lungimea de determinat.

micron (μ), unitate de măsură (tolerată) pentru lungimi, egală cu o milionime dintr-un metru: $1\ \mu = 10^{-3}$ mm $= 10^{-4}$ cm $= 10^{-6}$ m.

microscop (optic), instrument optic pentru observarea și studierea obiectelor foarte mici, ce nu pot fi văzute cu ochiul liber; aceste obiecte prezintă imagini mărite (pînă la cca 2000 de ori), ceea ce permite remarcarea detaliilor lor (fig. M.11). Este alcătuit din două sisteme optice convergente, cu aceeași axă principală: *obiectivul* L_1, cu focarul F_1, care formează o imagine intermediară, reală și mărită a obiectului, și *ocularul* L_2, cu focarul F_2, care formează o imagine finală virtuală, mult mărită. Obiectivul și ocularul sînt montate la capetele unui tub care culisează, permițînd punerea la punct a imaginii la distanța minimă de vedere distinctă (față de retină). Profunzimea cîmpului este de ordinul micronilor, preparatul microscopic fiind așezat pe o placă, numită *platină*, și iluminat cu ajutorul unei oglinzi mobile. Mărirea transversală a microscopului este egală cu produsul dintre măririle obiectivului și ocularului. Mărind distanța dintre obiectiv și ocular, poate fi obținută pe un ecran imaginea reală a obiectului, iar pe o placă fotografică → o *microfotografie*.

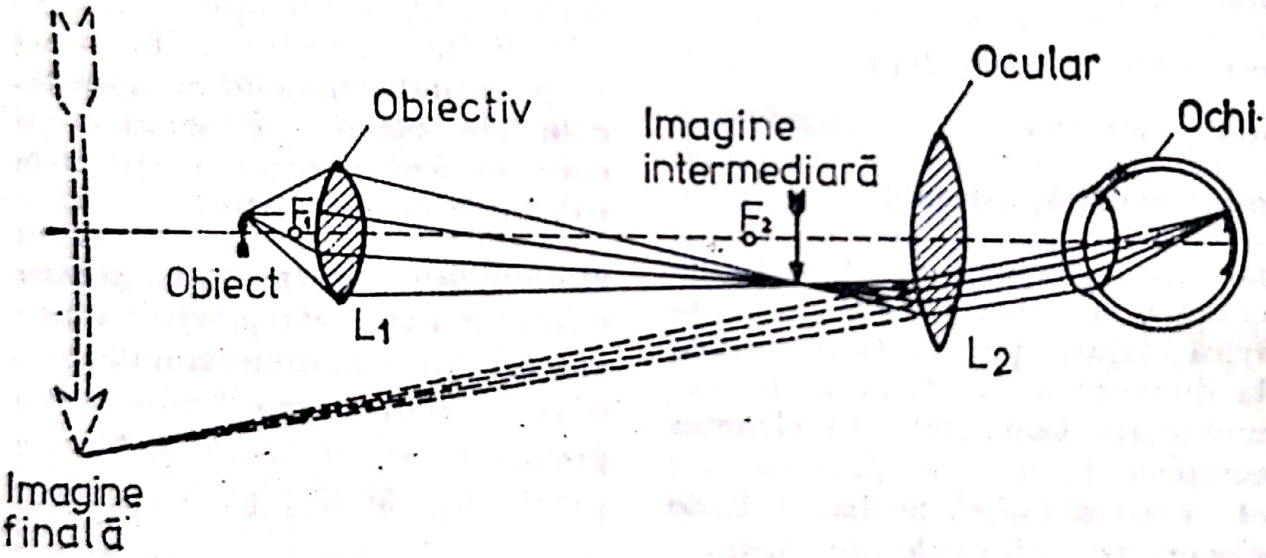


Fig. M.11. Schema formării imaginilor într-un microscop.

microscop electronic, aparat de tipul microscopului care, în locul fasciculelor luminoase, utilizează fascicule de electroni; la ieșire, ei cad pe un ecran fluorescent (fig. M. 12). Lentilele sînt înlocuite, în acest caz, prin cîmpuri electrice și magnetice cu o anumită configurație (numite lentile electronice), ce deviază electronii, foca-

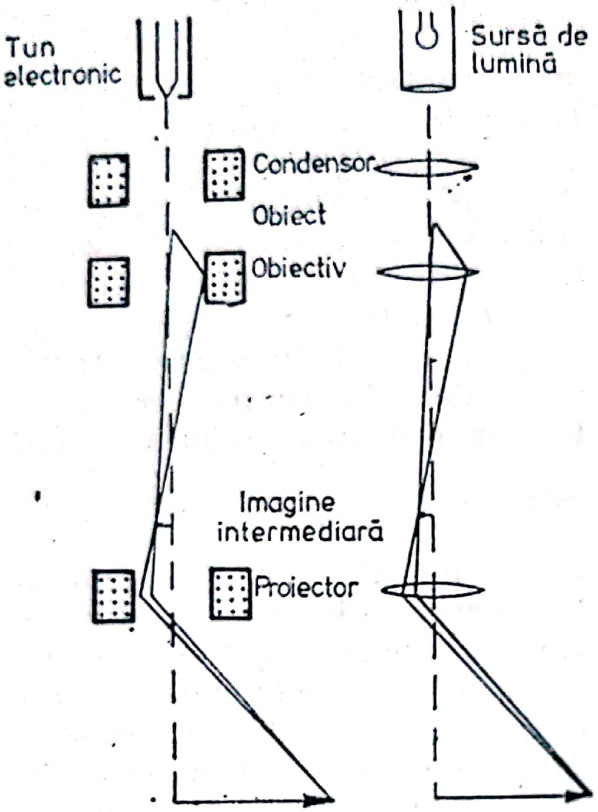


Fig. M.12. Comparație între microscopul electronic și cel optic.

lizîndu-i pe ecran care apo este fotografiat. Acest microscop este mult superior celui optic, avînd o mare putere de separare (cca 0,002 microni) și o mărire liniară de peste 50 000. Cu el se pot obține microfotografii ale microcristalelor, celulelor, virusurilor, moleculelor etc.

miime, unitate de măsură pentru unghiuri, egală cu unghiul sub care se vede un segment de 1 m dintr-un punct situat pe mediatoarea segmentului la o distanță de 1000 m de acesta.

miliard, număr natural egal cu 10^9.

milimetru coloană de mercur, torr

milion, număr natural egal cu 10^6.

min → minut (1)

minim, valoare a unei funcții într-un punct mai mică decît valorile funcției în punctele vecine. Pentru o funcție de gradul 2, de forma $y = ax^2 + bx + c$ $(a > 0)$, minimul are coordonatele $m\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$ unde $\Delta = b^2 - 4ac$.

minut 1. (min) Unitate de măsură (tolerată) a timpului, egală cu 60 de secunde (sau cu 1/60 dintr-o oră). **2.** Unitate de măsură pentru unghiuri, egală, în sistemul sexagesimal, cu a 60-a parte dintr-un grad $(1° = 60')$ sau, în sistemul centesimal, cu a 100-a parte dintr-un grad $(1^g = 100^c)$.

Mira Ceti *(Minunata (stea) din Balena)*, prima stea variabilă descoperită, de clasă spectrală M6, situată în constelația Balena. Magnitudinea sa aparentă variază între 1,7 și 9,6, cu perioada de cca 11 luni.

miraj, iluzie optică datorată fenomenului de refracție a razelor de lumină în atmosfera terestră. Se observă în special în deșert și constă în apariția unei imagini răsturnate a obiectelor ca și cum acestea s-ar reflecta în oglinda unei ape (fig. M.13); imaginea se îndepărtează de observator pe măsură ce el se apropie. Fenomenul se explică prin încălzirea puternică a aerului din vecinătatea solului, în special în regiu-

Scanned with OKEN Scanner

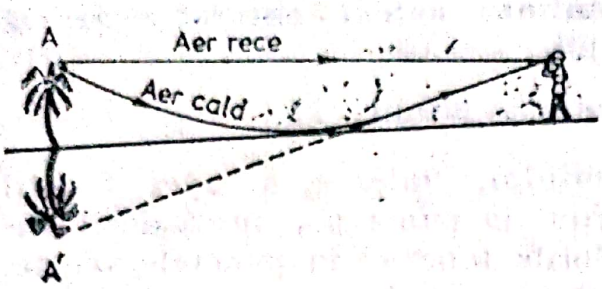


Fig. M.13.

nile calde de deșert, astfel că densitatea lui ajunge să crească cu altitudinea. În consecință, razele de lumină înclinate se reflectă total aproape de suprafața Pămîntului, iar panta lor se inversează.

mișcare (mecanică), schimbare a poziției unui corp față de un sistem de referință considerat fix *(mișcare absolută)* sau mobil *(mișcare relativă)*. În realitate orice mișcare este relativă, deoarece nu există repere absolut fixe. Mișcarea sistemului de referință este denumită *mișcare de antrenare* (sau *de transport*). În funcție de forma traiectoriei mobilului, mișcarea poate fi *rectilinie* sau *curbilinie*, iar în funcție de legea mișcării ea poate fi uniformă (cu viteza constantă), *uniform variată (accelerată* sau *încetinită)* (cu accelerația constantă pozitivă sau negativă) sau *variată*; o *mișcare periodică* (ex. mișcarea uniform circulară) se repetă în mod identic după un anumit interval de timp numit perioadă. Legea de mișcare în mișcarea uniformă este $s = vt$, unde s este spațiul parcurs, v viteza mobilului, iar t intervalul de timp corespunzător; în mișcarea uniform variată este $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, unde v_0 este viteza inițială, iar a accelerația. Legea vitezei în mișcarea uniform variată este $v = v_0 + at$. În mișcările uniform circulare și uniform variate, legile sînt aceleași, cu deosebirea că în locul spațiului este unghiul descris de raza vectoare, iar în locul vitezei — viteza unghiulară. În cazul mișcării de rotație a unui corp solid în jurul unei axe, legile de mișcare sînt asemănătoare, cu deosebirea că mărimile respective sînt înlocuite prin altele corespondente (→ tabelul 23). → *principiile dinamice*; *teoria relativității*.

Tabelul 23

Comparație între mărimile caracteristice mișcării de translație (1) și cele caracteristice mișcării de rotație (2) ale unui corp solid.

1	2	1	2
Spațiu (s)	Unghi de rotație (α)	Forță (F)	Moment al forței (M_F)
Viteză (liniară) (v)	Viteză unghiulară (ω)	Impuls $H = mv$	Moment cinetic $K = I\omega$
Accelerație (liniară) (a)	Accelerație unghiulară (ε)	Energie cinetică $E_c = \frac{mv^2}{2}$	Energie cinetică $E_c = \frac{I\omega^2}{2}$
Masă (m)	Moment de inerție (I)		

mișcare browniană, mișcare continuă, complet dezordonată, a particulelor de dimensiuni submicronice aflate în suspensie într-un mediu fluid, datorată ciocnirilor acestora cu moleculele mediului (fig. M.14).

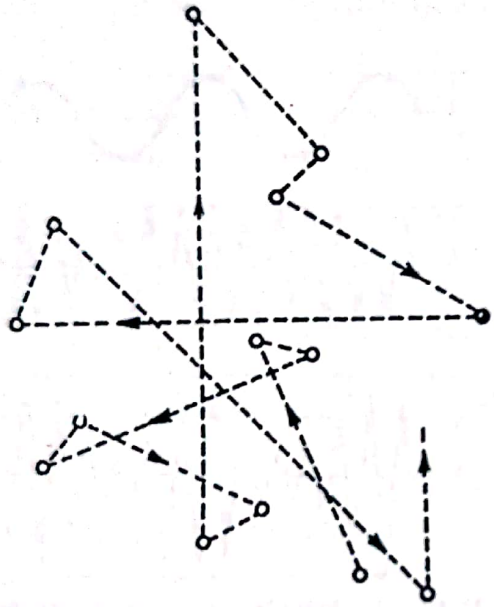


Fig. M.14

mișcare diurnă, mișcare de rotație aparentă în jurul axei lumii, în sens retrograd (de la răsărit la apus), a stelelor pe bolta cerească, datorată mișcării relative a observatorului terestru antrenat în rotația Pământului. Planul în care se produce deplasarea este paralel cu planul ecuatorului, fiind paralel cu planul orizontului *HH'* pentru un observator situat într-unul dintre polii *P* sau *P'* ai Pământului (*a*), și perpendiculară pe acesta pentru un observator aflat pe ecuatorul terestru (*b*— fig. M.15).

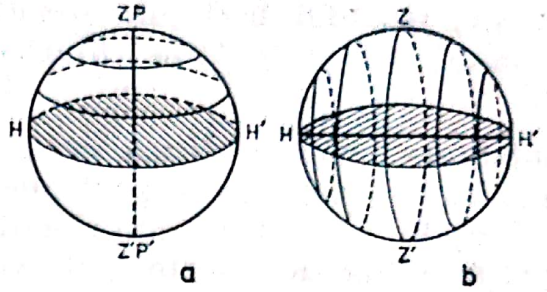


Fig. M.15

mișcare proprie, deplasare aparentă continuă a stelelor pe bolta cerească avînd drept urmare, în intervale de timp extrem de mari (de ordinul sutelor de mii de ani), modificarea aspectului constelațiilor (fig. M.16). Se datorește atît mișcării fiecărei stele, cît și mișcării Soarelui, împreună cu întregul sistem solar, către apex. Majorității stelelor le corespund deplasări unghiulare pe bolta cerească în jur de 0″,1

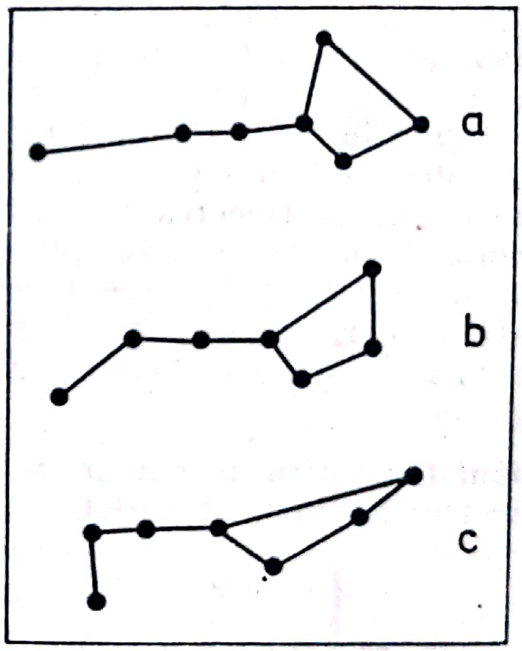


Fig. M.16. Aspectul constelației Ursa Mare în urmă cu 50 000 de ani (a), în prezent (b) și peste 50 000 de ani (c).

pe an; recordul îl deține steaua Barnard din constelația Ofiucus, cu 10″,3 pe an.

mobilitate, mărime fizică ce caracterizează deplasarea particulelor, egală cu viteza imprimată unei particule de o forță egală cu unitatea. Astfel, în cazul particulelor electrizate este numeric egală cu viteza pe care acesta o capătă într-un cîmp electric accelerator de un volt pe metru.

moderator, substanță ale cărei nuclee au masă mică și nu absorb, practic, neutronii, utilizată în reactorii nucleari pentru încetinirea lor prin ciocniri elastice, pînă la nivelul termic. Cu ajutorul unor astfel de substanțe este posibilă menținerea și controlarea reacției de fisiune în lanț. Un moderator bun este stabil din punct de vedere chimic la trecerea fluxurilor intense de neutroni. Exemple de moderatori folosiți în prezent sînt: grafitul, beriliul, apa grea, apa distilată, ca și anumite substanțe organice.

modul 1. (Pentru un număr real) Numărul $|x|$ definit astfel:

$$|x| = \begin{cases} x \text{ dacă } x > 0 \\ 0 \text{ dacă } x = 0 \\ -x \text{ dacă } x < 0. \end{cases}$$

Ex. $|5{,}2| = 5{,}2$, $|-3| = 3$. 2. (Pentru un număr complex) Numărul real $\sqrt{a^2 + b^2}$, atașat numărului complex $a + ib$. Dacă numărul complex $a + ib$ este reprezentat în plan de punctul P, modulul reprezintă distanța OP.

3. (Pentru un vector) Numărul pozitiv $\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$, unde (a_1, a_2, a_3) sînt componentele → *vectorului.* Este lungimea segmentului orientat ce reprezintă vectorul.

modulație, variația în timp, după o anumită lege, a unui parametru (de ex. amplitudine (fig. M.17), fază,

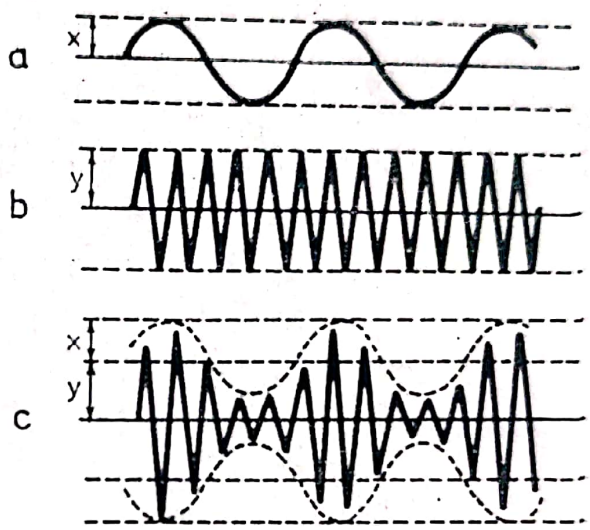


Fig. M.17. Modulație: a — unda modulatoare; b — unda de modulat; c — unda modulată.

frecvență) ce caracterizează un proces oscilatoriu (de ex. o undă electromagnetică). În scopul transmiterii la distanță a semnalelor purtătoare de informații (sonore sau luminoase), se realizează la → *emițător,* prin suprapunerea unui semnal (semnal modulator) peste undele electromagnetice (de înaltă frecvență) purtătoare. Astfel, amplitudinea, faza sau frecvența lor variază periodic, cu aceeași frecvență (de obicei, audiofrecvență) ca și semnalul modulator. După recepția undelor purtătoare, se realizează → *demodulația,* obținîndu-se în final mesajul transmis.

Scanned with OKEN Scanner

modul de elasticitate (E), mărime ce caracterizează elasticitatea materialelor (→ tabelul 24), numeric

Tabelul 24

Module de elasticitate (E) pentru diferite materiale

Materialul	E(N/m²)
Aluminiu	$6{,}86 \cdot 10^{10}$
Argint	$7{,}81 \cdot 10^{10}$
Cauciuc	$9{,}80 \cdot 10^{5}$
Cupru	$9{,}80 \cdot 10^{10}$
Curea	$1{,}47 \cdot 10^{10}$
Fier	$19{,}6 \cdot 10^{10}$
Iridiu	$51{,}94 \cdot 10^{10}$
Oțel	$21{,}56 \cdot 10^{10}$
Plumb	$1{,}67 \cdot 10^{10}$
Sticlă	$5{,}9 \cdot 10^{10}$

egală cu forța care, acționînd asupra unei bare cu secțiunea de o unitate, îi dublează lungimea. Sin. *modulul lui Young*. Unitatea sa de măsură este newtonul pe metru pătrat (N/m²). → *legea lui Hooke*.

moment al forței (față de un punct O, $\vec{M}_{O\vec{F}}$), mărime vectorială ce exprimă posibilitatea unui corp de a se roti sub acțiunea unei forțe exterioare. Este egală cu → *produsul vectorial* dintre vectorul de poziție $\vec{r}$ (cu originea în O și vîrful în punctul de aplicație al forței) și forța respectivă $\vec{F}$: $\vec{M}_{O\vec{F}} = \vec{r} \times \vec{F}$ (fig. M.18). Unitatea de măsură este newtonul ori metru (N·m). Modulul momentului este deci: $M_{O\vec{F}} = Fr \sin(\vec{r}, \vec{F}) = Fd$, unde d este *brațul forței* (egal cu distanța de la punctul O la suportul forței). Direcția sa este perpendiculară pe planul P, format de vectorii $\vec{r}$ și $\vec{F}$, iar sensul este dat de regula burghiului. Este utilizat, de asemenea, momentul forței față de o axă, determinat de proiecția forței pe un plan perpendicular pe axă, vectorul de poziție fiind înlocuit cu proiecția sa pe acest plan. → *cuplu de forțe*.

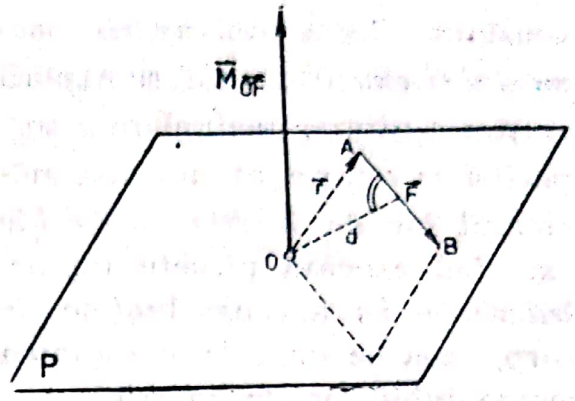


Fig. M.18

moment cinetic ($\vec{K}$), mărime vectorială reprezentată prin produsul vectorial dintre vectorul de poziție al unui punct material și impulsul acestuia. Sin. *momentul impulsului*. Se măsoară în kilogram-metru pătrat pe secundă (kg · m²/s) Momentul cinetic al unui corp aflat în mișcare de rotație este egal cu produsul dintre momentul lui de inerție și viteza unghiulară. Sub acțiunea forțelor exterioare, momentul cinetic variază, iar în absența lor, el rămîne constant. În cazul unui sistem izolat, aflat în mișcare de rotație, momentul cinetic rămîne

constant (*legea conservării momentului cinetic*); astfel se explică creșterea vitezei unghiulare a corpurilor în rotație, atunci cînd momentul lor de inerție scade (de ex. cînd execută piruete rapide, balerinele își apropie brațele de corp, ceea ce duce la micșorarea momentului lor de inerție).

momentul de inerție (I), mărime ce măsoară inerția corpurilor solide rigide aflate în mișcare de rotație. Este exprimată prin suma produselor dintre masa fiecărui punct material (sau particulă) și pătratul distanței lui față de axa de rotație; valoarea sa diferă, în funcție de această axă. Se măsoară în kilograme-metri pătrați ($kg \cdot m^2$). Momentul de inerție constituie o măsură a inerției corpurilor în rotație care se deplasează (→ tabelul 25). → *moment cinetic*.

Tabelul 25

Momente de inerție pentru cîteva corpuri geometrice omogene de masă m (față de axa de simetrie)

Corpul	Momentul de inerție
Bară (de lungime l)	$\frac{1}{12} ml^2$
Cilindru plin (de rază r)	$\frac{1}{2} mr^2$
Cilindru gol (de rază r și grosime neglijabilă)	mr^2
Cilindru gol (de rază exterioară r_1 și rază interioară r_2)	$\frac{1}{2} m(r_1^2 + r_2^2)$
Sferă	$\frac{2}{5} mr^2$

moment magnetic ($\vec{M}_m$), mărime vectorială asociată corpurilor sau particulelor asupra cărora poate acționa un cîmp magnetic. Este numeric egal cu momentul maxim al cuplului de forțe la care este supus un corp (sau o particulă) aflat într-un cîmp cu inducția magnetică de o unitate: $M_m = \frac{M_{max}}{B}$. Se măsoară în amperi-metri pătrați ($A \cdot m^2$). Un circuit electric plan închis prezintă un moment magnetic numeric egal cu produsul dintre aria pe care o delimitează și intensitatea curentului care îl străbate. De aceea, curenții elementari formați prin mișcarea electronilor pe orbite circulare în moleculă sînt caracterizați prin *momente magnetice elementare*, prin a căror compunere rezultă momentul magnetic al corpului macroscopic.

momentul impulsului, moment cinetic

monocromator, dispozitiv optic care emite lumină monocromatică, separînd radiațiile de o anumită lungime de undă dintr-un spectru continuu. Conține o prismă rotitoare care deviază radiațiile de aceeași lungime de undă componente ale unui fascicul de lumină, către o fantă. Astfel, în funcție de poziția prismei, dispozitivul selectează o anumită culoare a spectrului.

monom, expresie algebrică formată dintr-o constantă reală (numită coeficient) care înmulțește un produs de variabile exprimate literal (partea literală) (de ex.: $2a^2b$, $-\frac{1}{2}xy$). Două monoame care au aceeași parte literală se numesc *monoame asemenea*.

motor aeroreactor → **motor cu reacție**

motor cu aprindere prin scînteie, motor termic cu ardere internă, constînd dintr-unul sau din mai mulți cilindri în care culisează pistoane acționate prin destinderea unui amestec de aer și vapori de benzină, aprins de o scînteie. Sin. *motor cu explozie*. După cum ciclul evolutiv are loc într-una sau în două curse ale pistonului în cilindru, dintre care numai una este activă, motorul este *în doi* sau *în patru timpi*. Motorul în patru timpi prezintă cele mai multe aplicații, asigurînd forța de tracțiune a automobilelor. Cei patru timpi sînt: *aspirația*, în care pistonul aspiră amestecul carburant, ce pătrunde prin supapa de admisie (supapa de evacuare fiind închisă), *compresia*, în care ambele supape sînt închise, iar pistonul comprimă gazele din cilindru pînă în momentul aprinderii acestora printr-o scînteie produsă de o bujie, *arderea* și *destinderea*, în care gazele de ardere împing pistonul în cilindru, și *evacuarea*, în care gazele arse sînt evacuate din piston prin supapa de evacuare Dintre acești timpi, al treilea este cel activ, iar prin punerea în mișcare a unui volant fixat pe arborele motorului (printr-un sistem bielă-manivelă) este asigurată depășirea timpilor morți ai

Scanned with OKEN Scanner

ciclului. După parcurgerea unui ciclu urmează altul asemănător, cei patru timpi repetîndu-se în mod identic. Pentru micşorarea vibraţiilor motorului, a fost conceput un motor cu patru cilindri în care cei patru timpi diferă, astfel încît timpii motori se succed.

motor cu autoaprindere, motor Diesel

motor cu explozie, motor cu aprindere prin scînteie

motor cu reacţie, motor care funcţionează pe baza legii conservării → *impulsului*, în care forţa de tracţiune este realizată cu ajutorul unui jet de particule (reactiv). Acest jet (fluidul de lucru) este format prin arderea unui carburant într-un mediu care întreţine arderea (numit comburant) — la *motoarele-rachetă*, sau a unui combustibil lichid (de obicei, petrol) în aer — la *motoarele aeroreactoare*. Motoarele-rachetă funcţionează independent de mediul ambiant, forţa lor de tracţiune crescînd cu cît densitatea acestuia este mai mică. Ele pot fi: *cu combustibil chimic*, al căror fluid de lucru se compune din produsele de reacţie, avînd viteze ale jetului de 2,5—5 km/s, *atomice*, cu fluid de lucru constînd dintr-un amestec apă-hidrogen încălzit într-un reactor nuclear, a cărui viteză de ieşire din motor este de cca 12—15 km/s, *cu plasmă*, în care fluidul de lucru este plasma (accelerată în cîmpuri magnetice), sau *ionice*, în care acest fluid constă din ioni pozitivi (accelerați în cîmpuri electrice). Motoarele aeroreactoare cuprind: *statoreactoarele*, prezentînd aplicaţii la avioanele aerospaţiale, în interiorul cărora aerul este admis printr-un orificiu frontal cu mare presiune dinamică, corespunzătoare unei viteze mari a motorului, ce pot fi aduse în regim de funcţionare cu ajutorul unui alt tip de motor; *pulsoreactoarele*, cu aplicaţii relativ puţine, care funcţionează în pulsuri, aerul fiind admis prin partea anterioară şi, după aprinderea combustibilului, gazele fiind evacuate prin partea posterioară, în mod intermitent; *turboreactoarele*, cel mai frecvent utilizate în aviaţie, în care combustibilul lichid este injectat în camera de ardere, iar aerul pătrunde printr-un difuzor; *turbopropulsoarele*, constînd din turboreactoare în care a fost sporit randamentul la viteze mici prin montarea unei elici pe axul turbinei.

motor Diesel, motor cu ardere internă compus dintr-unul sau din mai mulţi cilindri, în care, spre deosebire de → *motorul cu aprindere prin scînteie*, aprinderea are loc prin injecţia combustibilului în aerul comprimat anterior. Sin. *motor cu autoaprindere*. Funcţionează în patru timpi: *aspiraţie* a aerului în cilindru, *comprimare* a aerului (pînă la 35—50 at), însoţită de creşterea temperaturii (pînă la 600—800°C) la sfîrşitul căreia are loc *injecţia* gradată, la presiune constantă, a combustibilului care se aprinde, *destinderea* gazelor arse, care acţionează pistonul pînă la capătul cursei

lui, și *evacuarea* acestor gaze. Motorul Diesel prezintă avantaje față de motorul cu aprindere prin scînteie prin robustețe, ca și prin faptul că folosește combustibili ieftini (de ex. motorină, țiței, praf de cărbune, gudron), avînd însă o greutate mai mare. El are aplicații în centralele termoelectrice sau la tracțiunea unor tipuri răspîndite de locomotive, autocamioane etc.

motor electric, mașină electrică ce transformă energia electrică în energie mecanică. Sin. *electromotor*. Se bazează, în principiu, pe capacitatea cuplului de forțe electromagnetice care acționează asupra unei spire situată într-un cîmp magnetic și străbătută de curent electric, de a efectua un lucru mecanic util. Poate fi obținut și prin funcționarea inversă a unui → *generator electric*. Se compune din două părți principale, una mobilă *(rotorul)*, care produce prin rotire lucru mecanic, și una fixă *(statorul)*, ce creează cîmpul magnetic necesar realizării cuplului de forțe electromagnetice. Există *motoare sincrone*, în care viteza de rotație a rotorului este egală cu cea a cîmpului magnetic învîrtitor, și *motoare asincrone*, în care viteza de rotație a rotorului este inferioară celei a cîmpului magnetic învîrtitor. În practică, sînt frecvent utilizate motoarele de curent alternativ trifazat.

motor-rachetă → **motor cu reacție**

motor termic, motor care transformă energia termică, dezvoltată în interiorul său *(motor cu ardere internă)* sau într-un generator independent *(motor cu ardere externă)*, în energie mecanică. Conține două izvoare de căldură, iar randamentul său termic maxim (sau ideal) este dat de formula: $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$, în care T_1 și T_2 sînt temperatura absolută a izvorului cald și, respectiv, cea a izvorului rece. Motoarele termice se împart în *motoare cu piston* (→ *motor cu aprindere prin scînteie, motor Diesel*) și *motoare cu rotor* (→ *turbină*).

muchie, linia după care se intersectează două fețe alăturate ale unui poliedru.

mufla, → *scripete* compus, alcătuit din mai mulți scripeți fixați pe același suport și avînd un singur ax (diametre egale) sau axuri paralele (diametre diferite). → *palan*.

multiplu, număr care este produsul dintre un număr natural dat și un număr natural oarecare: kp ($k \in N$) reprezintă un multiplu al lui p (de ex. 10, 15, 20, ... sînt multiplii ai lui 5). *Cel mai mic multiplu comun* (prescurtat *c.m.m.m.c.*) a n numere se calculează astfel: se descompun numerele în factori primi și se aleg factorii comuni și necomuni la puterea cea mai mare. Ex.: cel mai mic multiplu comun al numerelor $12 = 2^2 \cdot 3$, $15 = 3 \cdot 5$, $18 = 2 \cdot 3^2$ este $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 180$.

multiplu (al unei unități de măsură), unitate de măsură derivată, formată prin înmulțirea unei anu-

Scanned with OKEN Scanner

mite unități de măsură cu o putere întreagă pozitivă a numărului 10. Denumirea sa este alcătuită cu un prefix corespunzător exponentului respectiv (→ tabelul 26). → *submultiplu*.

Tabelul 26

Factorul de multiplicare	Prefixul	Simbolul prefixului
10^{12}	tera	T
10^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	kilo	k
10^{2}	hecto	h
10	deca	da

mulțime, noțiune primară din matematică, desemnînd o colecție de obiecte de natură arbitrară. Mulțimile, notate, de obicei, cu litere mari, sînt desemnate fie prin enumerarea elementelor $A = \{2, 3, 5, 7\}$, fie prin evidențierea proprietăților elementelor $A = \{x \mid x < 10, x \text{ număr prim}\}$. Teoria mulțimilor, creată în a doua jumătate a sec. 19, stă la baza majorității capitolelor din matematica modernă.

mulțime vidă, mulțime care nu conține nici un element. Se notează $\varnothing$.

mulțimi echivalente, mulțimi între care poate fi definită o funcție bijectivă. Dacă sînt finite, mulțimile echivalente au același număr de elemente.

Scanned with OKEN Scanner

N

N → newton

nadir (*N*), punct situat la intersecția verticalei locului de observație cu emisfera cerească inferioară. Este diametral opus zenitului.

nebuloasă, formațiune difuză, luminoasă sau obscură, de formă spirală plată și avînd contururi neclare pe bolta cerească. Poate face parte din Galaxie, fiind compusă din gaze sau din pulberi *(nebuloasă galactică)*, sau este exterioară acesteia, fiind compusă din miliarde de stele care nu pot fi distinse cu ochiul liber *(nebuloasă extragalactică* sau → *galaxie)*. Nebuloasa Crab din constelația Taurul provine din explozia în anul 1054 a unei supernove.

nefelometru, aparat pentru studiul soluțiilor, cu ajutorul căruia se determină intensitatea luminii împrăștiate de o soluție. Poate servi la determinarea → *turbidității*.

negativ (fotografic) → fotografie

Neptun, planetă gigantă cea mai îndepărtată de Soare (situată la cca 4505 mil. km), a opta din sistemul solar (în ordinea depărtării de Soare), cu diametrul de cca 45 000 km, invizibilă cu ochiul liber (avînd magnitudinea absolută la opoziție cca 7,6). Volumul său este de cca 43 de ori mai mare decît al Pămîntului, iar masa de cca 17,25 de ori, densitatea medie fiind de cca 2,3 g/cm^3 și accelerația medie a greutății de cca 15 m/s^2. Neptun se rotește în jurul axei sale în 16 ore 40 minute, iar în jurul Soarelui în 165,51 ani. Atmosfera este compusă din metan, amoniac, hidrogen și heliu și are o temperatură de cca — 220°C. Au fost observați doi sateliți — *Triton* și *Nereida;* cel mai mare, Triton, are diametrul de cca 2 ori mai mare decît Luna, densitatea medie de cca 4 g/cm^3 și, spre deosebire de cei mai mulți sateliți ai planetelor, prezintă o mișcare de revoluție retrogradă.

Nereida → Neptun

neutrin (ν), particulă elementară neutră din punct de vedere electric, practic fără masă de repaus, avînd o putere de pătrundere în substanțe extrem de mare. Este emis în timpul dezintegrării beta plus, ca și a unor particule elemen-

Scanned with OKEN Scanner

tare instabile, ca: neutronul, pionul, miuonul etc.

neutron (n, ${}^{1}_{0}n$), particulă elementară neutră din punct de vedere electric, cu masa de 1838,6 ori mai mare decît masa electronului. Alături de proton, este o particulă componentă a nucleelor atomice (excepție făcînd atomul ușor de hidrogen); în stare liberă este instabilă, dezintegrîndu-se după cca 17 min (viață medie) într-un proton, un electron și un antineutrin, potrivit schemei:

$$ {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}. $$

Neutronul face parte din categoria barionilor, iar spinul său este egal cu $h/4\pi$. După intervalul de valori în care este cuprinsă energia lor cinetică, există *neutroni termici* (— 0,25 eV), *lenți* (0,25—1 eV), *epitermici* (1 eV—0,1 MeV) și *rapizi* (0,1 MeV—). Neavînd sarcină electrică, aceste particule se pot apropia mult de particulele componente ale substanțelor, producînd reacții nucleare atunci cînd sînt absorbiți (fisiune) sau, prin ciocniri elastice, fiind încetiniți (→ *moderator*); neutronii termici, cu viteza de același ordin de mărime cu aceea de agitație termică a particulelor, produc cele mai multe reacții de fisiune ale unor izotopi grei și, de aceea, sînt utilizați în cei mai mulți reactori nucleari.

newton ['nju:tn] (N), unitate de măsură reprezentînd forța care imprimă unui corp cu masa de un kilogram accelerația de un metru pe secundă la pătrat:

$$ 1\,N = 1\,kg \cdot 1\,\frac{m}{s^2}. $$

nicol, dispozitiv optic prismatic pentru producerea și analiza luminii polarizate, a cărui construcție se bazează pe fenomenul de → *dublă refracție*. Se compune dintr-un cristal de calcit secționat pe diagională, ale cărui părți sînt lipite cu balsam de Canada. O rază de lumină naturală care pătrunde în cristal se divide în două raze total polarizate: raza ordinară (*o*), ce suferă o reflexie totală pe suprafața de separare dintre calcit și balsam fiind apoi absorbită de baza înnegrită a prismei, și raza extraordinară (*e*), ce trece mai departe nedeviată, părăsind cristalul.

nit (nt), unitate de măsură pentru luminanță. Reprezintă luminanța uniformă a unei surse de lumină plane, avînd aria de un metru pătrat, care prezintă în direcție normală intensitatea luminoasă de o candelă: $1\,nt = \frac{1\,cd}{1\,m^2}$.

nivel de energie, stare staționară de energie a unui sistem de particule (de ex. atom, nucleu, moleculă). Sin. *nivel energetic; stare de energie; stare energetică*. Energia respectivă are numai anumite valori, astfel că aceste sisteme pot exista numai în anumite stări energetice particulare. Astfel, într-un atom există un singur set de nivele energetice, fiecare corespunzînd unei anumite configurații electronice (→ *postulatele lui Bohr*). De aceea, energia emisă sau absorbită de un atom la o tranziție este egală cu diferența dintre energia stării inițiale și

Scanned with OKEN Scanner

cea a stării finale; de obicei atomii și moleculele emit sau absorb lumină, iar nucleele — radiații gama. Cea mai joasă energie corespunde *nivelului fundamental* (sau *normal*), orice altă stare de energie superioară acesteia constituind un *nivel excitat*.

nod 1. Domeniu al spațiului în care amplitudinea undei staționare, formată printr-un fenomen de interferență, este minimă. După cum corpurile ce constituie sediul undelor staționare sînt unidimensionale, bidimensionale sau tridimensionale, un astfel de domeniu este un *punct (nodal)*, o *linie (nodală)* sau o *suprafață (nodală)*. 2. Fiecare din punctele în care se consideră că sînt situați atomii sau ionii unei rețele cristaline. 3. Element constitutiv al unei rețele electrice, punct de întîlnire a cel puțin trei conductori electrici.

nomografie, ramură a matematicii aplicate care studiază modul de întocmire a nomogramelor, precum și utilizarea acestora în vederea ușurării calculelor.

nomogramă, reprezentare grafică plană, cu ajutorul unor linii gradate, a unei relații matematice între două sau mai multe mărimi. Servește la determinarea, printr-o simplă citire, a uneia dintre mărimi, cînd celălalte sînt cunoscute.

Norii lui Magellan, denumire a două sisteme stelare, satelite ale Galaxiei, care au aspectul unor nori și sînt situați la o depărtare de cca 120 000—150 000 de ani lumină, în constelațiile Dorado și Mensa *(Marele Nor)* și în constelația Tucana *(Micul Nor)*. Sînt alcătuiți din asociații stelare, nebuloase gazoase, roiuri de stele și praf cosmic, cuprinzînd un număr mare de stele variabile, îndeosebi cefeide.

normală, perpendiculară dusă pe tangenta la o curbă în punctul de contact.

novă, stea a cărei strălucire crește brusc de 10 000 pînă la 1 000 000 de ori, revenind la starea inițială după un interval de timp de cîteva luni sau ani. În general, înaintea acestei creșteri bruște novele nu pot fi observate cu ochiul liber, fiind caracterizate de magnitudini aparente mici. Variația strălucirii lor a fost pusă pe seama unor reacții termonucleare într-un volum uriaș, care produc expansiunea atmosferei stelare cu o viteză de 2—3 mii de km/s, antrenînd cca o milionime din masa sa. Frecvența exploziilor de nove într-o galaxie a fost evaluată la cca 400 pe an; dintre acestea, pot fi observate numai cele mai intense și mai apropiate. Dacă în timpul exploziei este antrenată o parte însemnată din masa stelei, iar strălucirea ei devine egală cu strălucirea unei întregi galaxii compusă din miliarde de stele, steaua respectivă poartă numele de *supernovă*. Acest fel de novă apare într-o galaxie la cîteva secole. În Galaxie a fost observată o supernovă în anul 1054, în constelația Taurul; din ea, s-a constituit apoi nebuloasa Crab.

Scanned with OKEN Scanner

nucleon, particulă elementară (proton sau neutron) ce intră în componența → *nucleului* atomic. Este menținută în interiorul acestuia de → *forțele nucleare,* al căror ordin de mărime întrece cu mult pe acela al forțelor de respingere electrostatică dintre protonii nucleului sau al forțelor de atracție gravitațională. Numărul nucleonilor este egal cu numărul de masă al nucleului, iar numărul protonilor cu numărul atomic.

nucleu (atomic), particulă centrală, încărcată pozitiv, a atomului, în care se află concentrată aproape întreaga masă a acestuia. În jurul ei gravitează electronii, încărcați negativ, astfel încît întregul atom este neutru din punct de vedere electric. Dimensiunile sale, de ordinul 10^{-13} — 10^{-12} cm, sînt cu mult mai reduse decît cele ale atomului (10^{-8} cm), iar densitatea, practic aceeași pentru oricare atom, are valoarea de 10^{14} g/cm^3 (adică 1 mm^3 ar cîntări o sută de mii de tone). În componența nucleelor intră nucleonii (protoni și neutroni) (fig. N.1), menținuți laolaltă de → *forțele nucleare,* al căror număr determină numărul de masă. Numărul protonilor, egal cu numărul electronilor în atomul neutru, reprezintă numărul atomic, exprimînd sarcina nucleului. Pentru a caracteriza nucleul unui anumit element este folosit simbolul chimic al acestuia, X, însoțit de doi indici corespunzînd numerelor de masă, A, și atomic, Z: ${}^{Z}_{A}X$. După viața lor medie — practic infinită sau avînd o anumită valoare —, există nuclee *stabile* (de ex. hidrogen, oxigen, carbon) și *instabile* sau *radioactive* (→ *radioactivitate*).

nucleu de condensare → **condensare**

număr, concept fundamental din matematică. *Număr natural,* fiecare dintre elementele mulțimii $N = 1, 2, 3, \ldots$. Din punct de vedere istoric numerele naturale sînt primele care au apărut, servind la numărarea obiectelor dintr-o mulțime. *Număr întreg,* fiecare dintre elementele mulțimii $Z = \ldots, -2, -1, 0, 1, 2, \ldots$. *Număr rațional,* număr de forma p/q unde p și q sînt numere întregi. *Număr irațional,* număr care nu este rațional, dar care poate fi aproximat oricît de bine cu numere raționale (de ex.: $\sqrt{2}$). Reuniunea mulțimilor numerelor raționale și

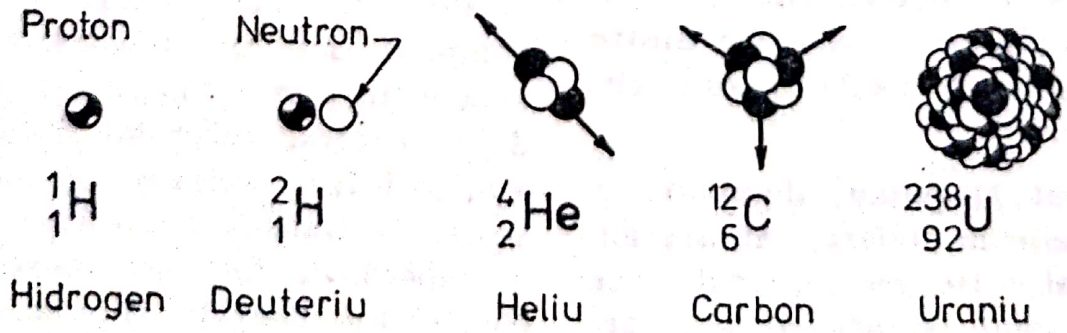


Fig. N.1. Diferite tipuri de nuclee.

Scanned with OKEN Scanner

irațională constituie mulțimea *numerelor reale*, notată R.

număr algebric, număr real care poate fi rădăcina unei ecuații algebrice cu coeficienți rațională.

număr atomic (Z), număr natural caracteristic fiecărei specii atomice, indicînd ordinea acesteia în sistemul periodic al elementelor, egal cu numărul de protoni din nucleu sau cu cel al electronilor orbitali. Sin. *număr de ordine.* Are aceeași valoare pentru toți izotopii aceluiași element și este cuprins între 1 și 92 pentru elementele naturale și între 93 și 106 pentru elementele artificiale.

numărător, termen al unei fracții, scris deasupra liniei de fracție, indicînd numărul de părți egale (obținute prin împărțirea întregului) conținute de fracție.

număr complex, pereche de numere reale (a, b) scrisă de obicei sub forma $a + ib$, unde i este unitatea imaginară. Pentru numerele complexe se definesc operații analoage cu cele pentru numere reale:

$$(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$$

$$(a, b) \cdot (c, d) = (ac - bd, ad + bc).$$

$$k \cdot (a, b) = (ka, kb), \quad k \in R.$$

Se notează $i = (0, 1)$ și rezultă $i^2 = (-1, 0)$ ceea ce justifică scrierea numărului complex sub forma $a + ib$ și proprietatea unității imaginare $i^2 = -1$. Numărul complex $a + ib$ se reprezintă, în plan, raportat la un sistem de coordonate prin punctul P de coordonate (a, b), $r = OP$ fiind modulul, iar unghiul θ argumentul (fig. N.2). Cum $a = r \cos \theta$,

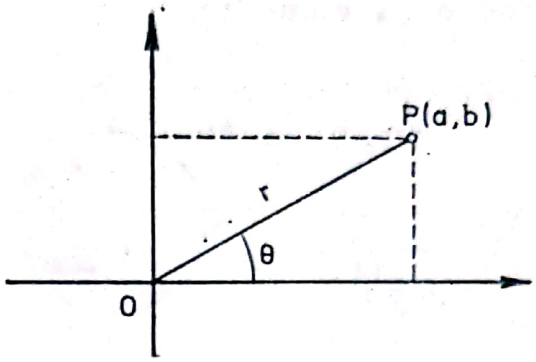


Fig. N.2

$b = r \sin \theta$, se poate scrie $a + ib = r(\cos \theta + i \sin \theta)$, ceea ce reprezintă forma trigonometrică a numărului complex.

număr cuantic, număr întreg sau semiîntreg ce caracterizează stările energetice staționare ale sistemelor de particule (de ex. atom, nucleu, moleculă). Astfel, fiecare electron aparținînd învelișului atomic este definit de patru numere cuantice: *principal* ($n = 1, 2, \ldots, n$), care indică pătura electronică respectivă, *azimutal* ($l = 0, 1, 2, \ldots, n - 1$), care indică excentricitatea orbitei, *magnetic* ($m = -l, \ldots, -1, 0, 1, \ldots, l$), care dă orientarea planului orbitei în spațiu (fig. N.3), și *de spin*

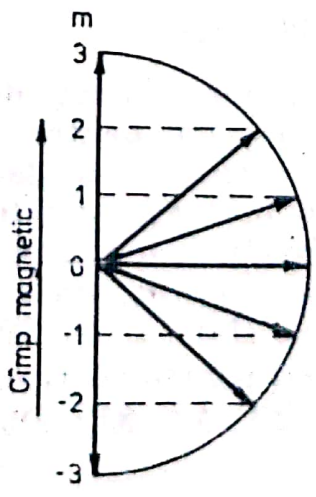


Fig. N.3. Cele 7 valori posibile ale numărului cuantic magnetic A al unui electron, cînd numărul cuantic orbital este 3.

$\left(s = +\frac{1}{2}, \ -\frac{1}{2}\right)$, care dă orientarea (spinului (fig. N.4).

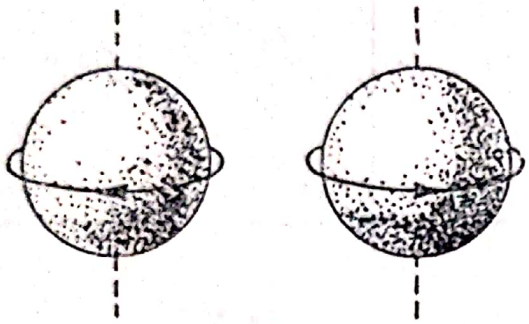


Fig. N.4. Un electron se poate roti în jurul axei sale într-un sens sau într-altul; astfel, numărul său cuantic de spin poate avea două valori: +1/2 şi −1/2.

număr de aur → **secţiune de aur**

număr de ordine, număr atomic

număr de undă (k), număr real reprezentînd numărul de lungimi de undă ale unei radiaţii, cuprinse în distanţa de 2π metri (sau, uneori, de un metru). Este considerat ca reprezentînd modulul unui vector (de undă), avînd direcţia şi sensul de propagare ale frontului de undă.

număr impar, număr natural care nu este divizibil cu doi. Este de forma $2k - 1$ ($k \in N$).

număr magic, număr întreg de protoni, respectiv de neutroni, ce trebuie să-i conţină un nucleu atomic pentru a prezenta stabilitate maximă. Conform modelului nuclear în pături, pentru protoni numerele magice sînt: 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126, iar pentru neutroni sînt: 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126, 184.

număr par, număr natural divizibil cu doi. Este de forma $2k$ ($k \in N$).

număr prim, număr natural (diferit de 1) care nu admite ca divizori decît pe 1 şi pe el însuşi. Şirul numerelor prime 2, 3, 5, 7, 11, 13, ... este infinit.

număr transcendent, număr real care nu este algebric. Numerele π şi e sînt transcendente.

numărul lui Avogadro, număr de molecule cuprins, în condiţii fizice normale, într-un mol al unui gaz ideal (al cărui volum este de 22,41 l), egal cu cca $6{,}023 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

numărul lui Faraday ['fărədi] → **electroliză**

numărul lui Loschmidt ['loşmit], număr de molecule cuprins, în condiţii fizice normale, într-un metru cub din orice gaz ideal, egal cu $2{,}687 \cdot 10^{25}$ m^{-3}.

numărul lui Mach [mah] (M), număr real exprimat prin raportul dintre valorile vitezei unui corp într-un anumit mediu fluid (de ex. aer) şi viteza sunetului în acel mediu. Este subunitar sau supraunitar, după cum viteza corpului este subsonică sau supersonică.

numeraţie → **sistem de numeraţie**

numere pitagorice, trei numere naturale a, b, c, astfel încît:

$$a^2 = b^2 + c^2.$$

Ex.: $5^2 = 3^2 + 4^2$; $13^2 = 12^2 + 5^2$.

numitor, termen al unei fracții, scris sub linia de fracție, indicînd în cîte părți egale a fost împărțit întregul.

nutație, mișcare oscilatorie a axei de rotație a unui corp (de ex. giroscop) aflat în mișcare de → *precesie*, constînd în apropierea și îndepărtarea periodică a acestei axe de axa conului descris. Se datorește variației periodice a cîmpului de forțe exterior. Astfel, din cauza variației atracției Lunii, Pămîntul, considerat ca un giroscop în mișcare de precesie, descrie simultan și o mișcare de nutație cu perioada de 18 ani și 8 luni (intervalul de timp la care Luna se află la cea mai mare depărtare de planul ecuatorului).

Scanned with OKEN Scanner

O

obiect (în optică), ansamblu de puncte din care pornesc razele luminoase divergente (*obiect real*), sau în care se întîlnesc prelungirile razelor luminoase convergente (*obiect virtual*), incidente pe un sistem optic. Poate fi un corp oarecare sau o imagine formată de un alt sistem optic.

obiect ceresc, oricare sistem unitar, compus din atomi, molecule, ioni sau nuclee atomice, evoluînd în spațiul cosmic în interdependență cu alte sisteme din imediata vecinătate sau mai îndepărtate, în virtutea legii atracției universale. Poate fi observat pe bolta cerească prin metode vizuale sau fotografice (→ *astru*) sau poate fi detectat prin recepționarea radiațiilor radio, X sau neutrinice pe care le emit (de ex. quasarii, găurile negre).

obiect cvasistelar, obiect ceresc cu aspect de stea, situat la o depărtare foarte mare și caracterizat de o emisie foarte mare de energie radiantă. Astfel de obiecte sînt → *quasarii* și → *quasagii*.

obiectiv, sistem optic convergent component al unui instrument optic (de ex. microscop, lunetă, aparat fotografic), care este îndreptat către obiectul observat și formează o imagine reală a acestuia. Se compune, de obicei, dintr-o combinație de lentile (uneori, pentru micșorarea aberațiilor, și de oglinzi).

oblică, dreaptă care nu este perpendiculară pe o dreaptă sau un plan dat.

obturator, dispozitiv de închidere parțială sau totală, de obicei temporară, a secțiunii unei conducte sau a unei deschideri, ce întrerupe curgerea unui fluid sau propagarea unui flux luminos. În cazul aparatelor fotografice poate fi *central* sau cu *perdea*, servind la delimitarea duratei de expunere a materialului sensibil.

ochi de rețea, element constitutiv al unei rețele electrice, constînd din doi sau mai mulți conductori ce formează o curbă închisă pe care se află două sau mai multe noduri.

octant 1. Fiecare dintre cele opt regiuni în care spațiul este împărțit de planele xOy, yOz, zOx, determinate de axele de coordonate. 2. → *sextant*.

Scanned with OKEN Scanner

octogon, poligon cu opt laturi (fig. O.1).

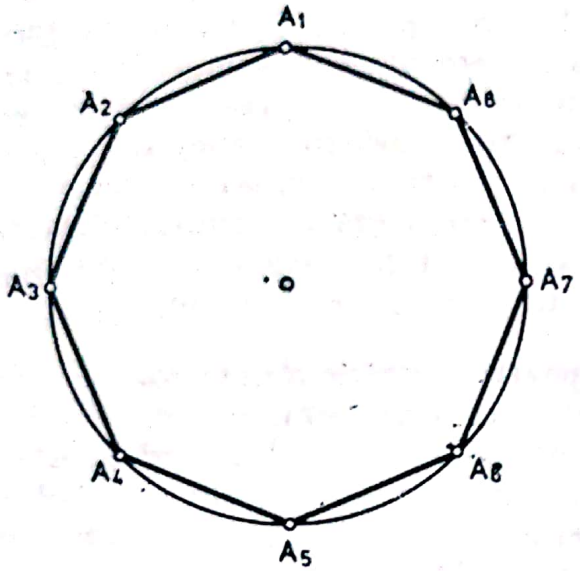


Fig. 0.1

ocular, sistem optic component al unui instrument optic vizual (de ex. microscop, lunetă), care este montat în partea opusă obiectului observat și formează o imagine virtuală a imaginii reale date de obiectiv. Poate fi compus dintr-una *(ocular Kepler)* sau din două *(ocular Ramsden)* lentile convergente *(ocular pozitiv)*, ori dintr-una *(ocular Galilei)* sau din două *(ocular Huygens)* lentile divergente *(ocular negativ)*.

ocultație, dispariție de scurtă durată a unui corp ceresc de pe bolta cerească, datorită acoperirii lui de un alt corp ceresc cu diametrul aparent mai mare pentru un observator (de pe Pămînt). Ex. ocultația stelelor de către Lună.

oersted ['ærstid] (Oe), unitate de măsură (tolerată) folosită (în trecut) pentru intensitatea cîmpului magnetic. Reprezintă intensitatea cîmpului magnetic creat de un conductor liniar a cărui lungime este practic infinită, la distanța de 0,02 m, cînd prin el trece un curent electric cu intensitatea de 0,1 A. Este egal cu 79,5774 amperi pe metru.

oglindă, piesă optică cu o suprafață lucioasă ce reflectă puternic lumina. Această suprafață poate fi plană *(oglindă plană)* sau curbă *(oglindă curbă)* și este realizată, de obicei, prin depunerea unui strat subțire metalic (de ex. de argint), pe o placă șlefuită de sticlă. Oglinzile curbe pot fi sferice, cilindrice, paraboloidale sau elipsoidale, iar după cum suprafața lucioasă este interioară sau exterioară calotei, ele sînt *concave* sau *convexe*. Oglinzile plane și cele convexe formează imagini virtuale ale obiectelor reale (și imagini reale ale obiectelor virtuale), în timp ce oglinzile concave formează imagini reale sau virtuale, în funcție de poziția obiectului față de → *focarul* lor.

ohm [o:m] (Ω), unitate de măsură a impedanțelor electrice, egală cu rezistența unui conductor ce nu constituie sediul unor tensiuni electromotoare, care, supus unei tensiuni de un volt, este străbătut de un curent cu intensitatea de un amper: $1\Omega = \frac{1V}{1A}$.

ohmmetru, instrument de măsură a impedanțelor electrice. Poate fi construit pentru măsurarea rezis-

tenţelor izolaţiilor cu valori foarte mari, fiind denumit *megohmmetru*.

omogenitate 1. Proprietate a unui mediu de a prezenta, în orice punct al său, aceeaşi valoare pentru o anumită mărime fizică (de ex. densitate, presiune, cîmp magnetic). 2. → *condiţie de omogenitate*.

omotetie, transformare geometrică definită de un punct fix O şi de un număr real k, care asociază unui punct P punctul P' astfel încît punctele O, P şi P' sînt coliniare şi $\frac{OP'}{OP} = k$. Dacă $k > 0$, punctele P şi P' sînt de aceeaşi parte a punctului O, iar dacă $k < 0$, punctele P şi P' sînt de o parte şi de alta a punctului O.

opacitate, mărime ce exprimă calitatea corpurilor de a se opune trecerii prin ele a radiaţiilor electromagnetice, egală cu raportul dintre fluxul energetic incident pe un corp şi fluxul transmis de acesta. Este inversul transparenţei corpului.

opalescenţă, aspect lăptos, tulbure, al unor medii (solide, lichide sau gazoase), în care sînt dispersate particule fine ce produc împrăştierea luminii. Într-un fluid aflat în vecinătatea punctului critic, au loc fluctuaţii locale ale densităţii care produc împrăştierea luminii *(opalescenţă critică)*.

operaţie, procedeu prin care se ataşează, oricărei perechi de elemente dintr-o mulţime, un element unic din aceeaşi mulţime. Astfel, pentru mulţimea numerelor reale adunarea şi înmulţirea sînt operaţii care ataşează perechii (x, y) numerele $x + y$, respectiv $x \cdot y$. Algebra modernă studiază operaţii abstracte, înzestrate cu anumite proprietăţi (comutativitate, asociativitate, element neutru), notate $x \cdot y$, $x \top y$ etc.

opoziţie, poziţie a unui corp ceresc (de ex. o planetă, o stea) corespunzînd momentului cînd acesta, în mişcarea sa aparentă pe bolta cerească, întîlneşte dreapta ce uneşte Pămîntul cu Soarele, dincolo de Pămînt. Prin extensie, două corpuri cereşti diametral opuse pe sfera cerească se află în opoziţie. → *conjuncţie*.

optică, ramură a fizicii ce studiază lumina şi, prin extensie, radiaţiile electromagnetice cu lungimea de undă mai mică decît a microundelor (de ex. infraroşii, ultraviolete, X, gama), ca şi interacţiunea lor cu substanţa. După obiectul de studiu, cuprinde *optica geometrică* (propagarea razelor sau fasciculelor) şi *optica fizică* (natura fenomenelor luminoase) ale cărei ramuri sînt: *optica ondulatorie* (aspectul ondulatoriu) şi *optica fotonică* (aspectul corpuscular); studiul fasciculelor de electroni (sau de neutroni), caracterizaţi de unde asociate cu lungimi de undă comparabile cu cele ale undelor electromagnetice, formează obiectul *opticii electronice* (sau, respectiv, *neutronice*).

Scanned with OKEN Scanner

oră (h), unitate de măsură a timpului, egală cu 3600 secunde, sau 60 minute.

orbită, traiectorie de formă curbă, pe care o descrie o particulă sau un corp ceresc ce se deplasează într-un cîmp de forțe centrale. Proiecțiile *orbitelor reale* ale corpurilor cerești pe sfera cerească reprezintă *orbitele aparente* ale acestora.

ordonată, a doua coordonată carteziană a unui punct. În plan reprezintă, în valoare absolută, distanța punctului la axa *Ox*. Este pozitivă sau negativă, după cum punctul se găsește deasupra axei *Ox* sau sub aceasta. Se notează cu litera *y*. → *axă de coordonate.*

origine, punct de pe o axă de coordonate față de care se măsoară poziția unui punct oarecare al axei.

Orion, constelație situată în regiunea ecuatorului ceresc, ce conține șapte stele strălucitoare (printre care se numără *Rigel* și → *Betelgeuse*). Patru dintre acestea sînt dispuse în forma unui dreptunghi, în centrul căruia se află celelalte trei (în linie dreaptă).

orizont, cercul de intersecție al sferei cerești cu un plan perpendicular pe direcția verticală *(planul orizontului)* dus prin centrul Pămîntului *(orizont adevărat* sau *matematic)* sau prin locul de observație *(orizont aparent)*. *Orizontul vizibil* (sau *fizic*) reprezintă linia după care cerul pare să întîlnească suprafața Pămîntului (ținînd seama și de refracția atmosferică a razelor de lumină).

ortocentru, punctul de intersecție a celor trei înălțimi ale unui triunghi.

ortogonalitate, proprietate a două drepte, curbe, plane sau suprafețe, de a se tăia sub un unghi drept.

oscilator, sistem fizic ce poate deveni sediul unor oscilații libere (mecanice, electromagnetice, electromecanice etc.). Frecvent utilizat este cel *electromagnetic*, constînd dintr-un montaj ce conține o sursă de curent, bobine și condensatori, a cărui frecvență de oscilație este egală cu frecvența proprie a unui (sau a unor) circuit(e) oscilant(e) prevăzute în montaj.

oscilație, variație în timp, periodică sau cvasiperiodică, a unei anumite mărimi ce caracterizează un sistem fizic, însoțită de transformarea energiei dintr-o formă în alta. Mărimile caracteristice unei oscilații sînt: elongația, amplitudinea, perioada, frecvența și faza. În funcție de natura mărimii variabile, există tipuri diferite de oscilații; astfel, se deosebesc: *oscilații mecanice* (de ex. ale unui pendul), în care energia potențială se transformă în energie cinetică și invers, și *oscilații electromagnetice* (de ex. ale curentului electric într-un conductor), în care energia electrică se transformă în energie magnetică și invers. Orice oscilații pot fi *neamortizate* (a), cînd amplitudinea lor rămîne constantă, sau *amortizate* (b), cînd amplitudinea lor scade în timp datorită pierderilor de energie (fig. O.2).

Scanned with OKEN Scanner

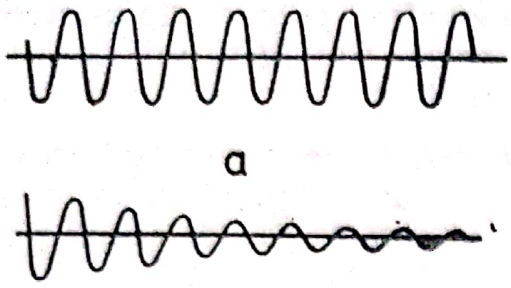


Fig. 0.2

Oscilațiile neamortizate a căror lege de variație este sinusoidală se numesc *oscilații armonice*. Un sistem fizic asupra căruia a acționat la un moment dat o perturbație exterioară poate deveni sediul unor oscilații de o anumită frecvență (proprie), numite *oscilații proprii* (sau *libere*). Cînd perturbația este periodică, în sistem iau naștere *oscilații întreținute* (sau *forțate*) care, la → *rezonanță*, au amplitudine maximă.

oscilograf catodic, instrument electronic constînd dintr-un → *osciloscop* prevăzut cu un dispozitiv de înregistrare a curbelor de variație (de ex. prin fotografiere) apărute pe ecranul fluorescent. Sin. *oscilograf electronic.*

osciloscop catodic, instrument pentru observarea vizuală a curbei reprezentînd variația în timp a unei mărimi electrice (de ex. tensiune electrică, intensitate a curentului electric) ce se modifică rapid. Sin. *osciloscop electronic.* Elementul său component esențial este un → *tub catodic* cu unul sau mai multe spoturi; de asemenea el conține amplificatori electrici de tensiune și un generator al tensiunii de baleiaj.

osmoză, proces care apare atunci cînd două soluții de concentrații diferite sînt separate printr-o membrană semipermeabilă, constînd în difuzia solventului de la soluția mai diluată spre cea mai concentrată. Are loc datorită *presiunii osmotice* (cu atît mai mare cu cît diferența dintre cele două concentrații este mai mare), încetînd odată cu echilibrarea acesteia de către o presiune de altă natură (de ex. datorată greutății). Osmoza joacă un rol esențial în circulația capilară a plantelor și animalelor.

OZN, obiect zburător neidentificat, numit uneori, datorită formei sale, și „farfurie zburătoare", de origine necunoscută și presupus a fi de proveniență cosmică.

Scanned with OKEN Scanner

P

Pa → **pascal**

palan, → *scripete* compus, format din două mufle identice, destinat ridicării greutăților $\vec{R}$ mari cu ajutorul unor forțe active $\vec{F}$ mici (fig. P.1). Greutățile sînt atașate

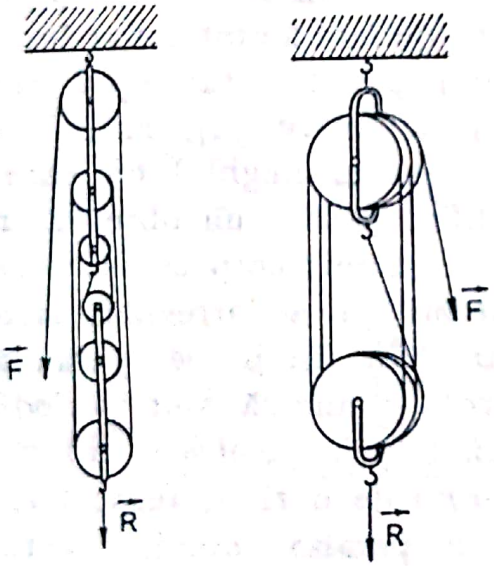


Fig. P.1. Două tipuri de palane.

la mufla inferioară, iar tracțiunea este realizată cu ajutorul unei forțe de $2n$ ori mai mică (n fiind numărul scripeților ce compun o muflă).

pană, dispozitiv de forma unei prisme triunghiulare, cu baza un triunghi isoscel ascuțitunghic (ABC — fig. P.2), care servește la despicarea materialelor solide și

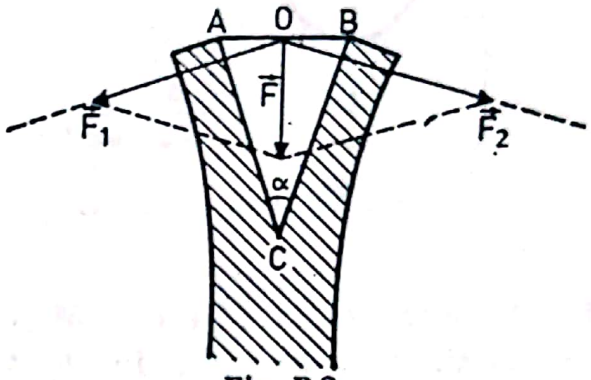


Fig. P.2

ca organ de îmbinare demontabil. Face parte din categoria mașinilor simple de tipul planului înclinat, realizînd o economie de forță (componentele $\vec{F_1}$ și $\vec{F_2}$ ale forței $\vec{F}$ fiind mai mari decît aceasta).

parabolă, curbă plană, loc geometric al punctelor egal depărtate de un punct fix (numit focar) și de o dreaptă fixă (numită directoare) (fig. P.3). Este o conică. Reprezentarea grafică a funcției, de gradul al doilea, $y = ax^2 + bx + c$ este o parabolă. După cum a este pozitiv sau negativ, parabola are un minim respectiv un maxim, de coordonate $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$. Cînd $b^2 = 4ac$ parabo-

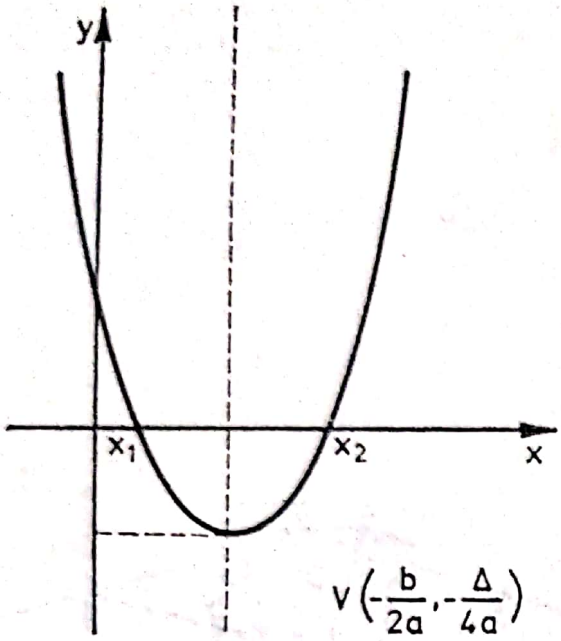


Fig. P.3

la este tangentă axei Ox, cînd $b^2 > 4ac$ ea taie axa Ox în două puncte de coordonate date de rădăcinile ecuației atașate, iar cînd $b^2 < 4ac$ parabola nu intersectează axa Ox.

paradox fizic, fenomen fizic care se produce contrar așteptărilor. Astfel, presiunea exercitată de un lichid pe fundul vasului nu depinde de masa lichidului de deasupra, ci numai de nivelul pînă la care se ridică (adică de înălțimea coloanei de lichid); datorită acestui fenomen, denumit *paradox hidrostatic*, în → *vasele comunicante* lichidul are același nivel De asemenea, două plăci printre care circulă un lichid tind să se apropie, ca și cum s-ar atrage *(paradox hidrodinamic)*.

paralaxă, unghiul sub care este observat un anumit segment dintr-un punct situat la o distanță mult mai mare în comparație cu mărimea lui. În astronomie, sînt definite trei tipuri de paralaxe: *diurnă* (sau *geocentrică*), reprezentînd unghiul sub care se vede de pe un corp ceresc raza Pămîntului dusă prin punctul de observație, *anuală* (sau *heliocentrică*) (fig. P.4), reprezentînd unghiul sub care se vede de pe un corp ceresc A distanța de la Pămînt (aflat într-un anumit punct P_1 sau P_2 al orbitei sale) la Soare (S), și *seculară*, reprezentînd unghiul cu care se modifică pentru un observator de pe un anumit corp ceresc poziția Soarelui (și a întregului sistem solar). În timp ce paralaxele diurnă și anuală sînt periodice, trecînd prin aceleași valori la interval de o zi și, respectiv, de un an, paralaxa secular variază lent, în mod continuu. Pe bolta cerească, stelele descriu aparent, în decurs de un an, *elipse de para-*

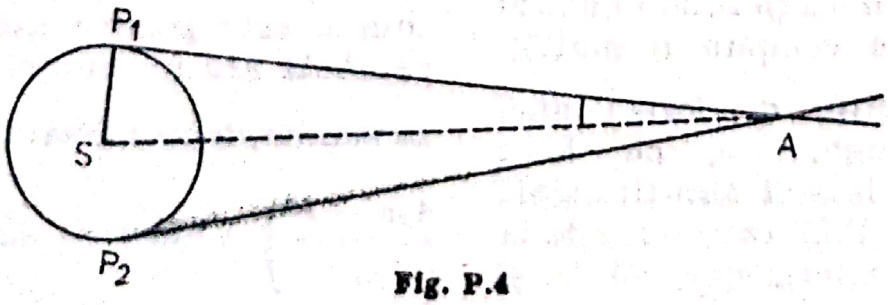


Fig. P.4

laxă (fig. P.5); calculînd raza medie a acestor orbite, se poate determina depărtarea stelelor. → *parsec*.

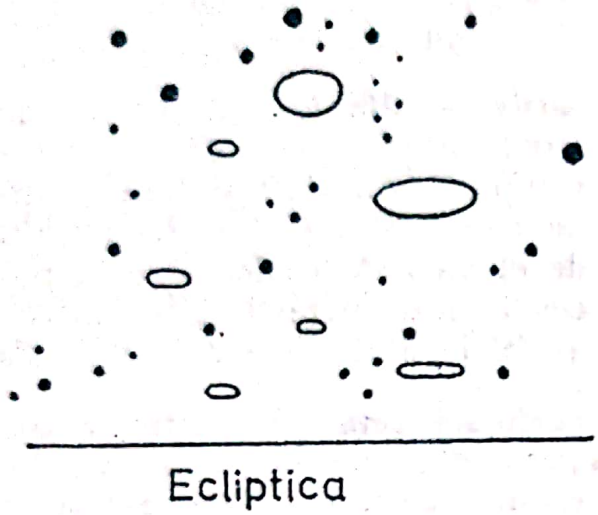


Fig. P.5

paralele, drepte coplanare care nu au nici un punct comun. Propoziția „printr-un punct exterior unei drepte trece o singură paralelă la aceasta" este o axiomă caracteristică în cadrul geometriei euclidiene.

paralelipiped, prismă a cărei bază este un paralelogram. *Paralelipiped dreptunghic*, paralelipiped cu baza dreptunghi și fețele laterale perpendiculare pe baze (fig. P.6). Are pătratul diagonalei egal cu $a^2 + b^2 + c^2$ și volumul $V = abc$.

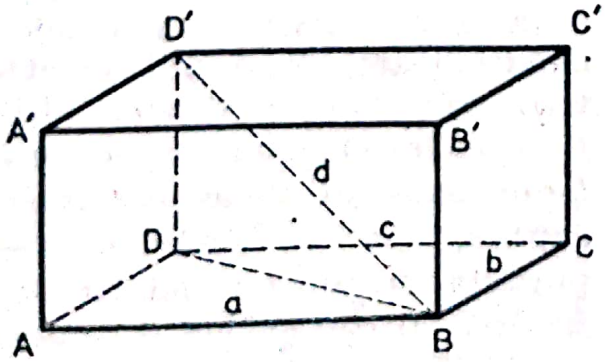


Fig. P.6

paralelogram, patrulater avînd laturile opuse paralele. Într-un paralelogram laturile opuse sînt egale, unghiurile opuse sînt egale, iar cele alăturate sînt suplementare; de asemenea, diagonalele se taie în părți egale. Aria paralelogramului $ABCD$ este produsul între valoarea comună a două laturi comune (baze) $AB = CD = B$ și distanța între ele (înălțime) h: $S = B \cdot h$ (fig. P.7).

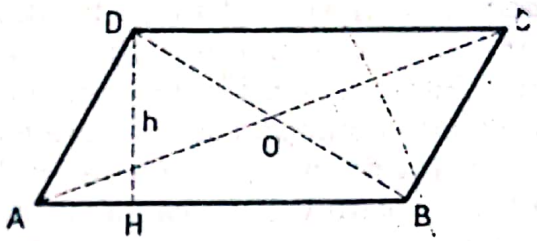


Fig. P.7

paramagnetism, proprietate a unor substanțe, numite *paramagnetice*, cu permeabilitatea magnetică relativă puțin mai mare decît unitatea, de a prezenta o magnetizație de același sens cu cîmpul magnetic în care se află (dar cu mult mai mică decît cea a corpurilor feromagnetice); deasupra punctului Curie, toate substanțele feromagnetice (→ *feromagnetism*) devin paramagnetice. La temperatura obișnuită, numeroase substanțe solide (de ex. platina, metalele alcaline, sărurile de fier), lichide (de ex. acidul azotic) sau gazoase (de ex. oxigenul) sînt paramagnetice.

parametru, literă desemnînd, într-o ecuație, o mărime cunoscută dar susceptibilă de a căpăta diverse valori.

Scanned with OKEN Scanner

paratrăsnet, instalație destinată protecției clădirilor împotriva descărcărilor electrice din atmosferă, constînd dintr-o vergea metalică terminată cu un vîrf ascuțit și pusă în legătură cu pămîntul. Vergeaua este așezată în punctul cel mai înalt al construcțiilor. La producerea descărcărilor electrice, sarcinile electrice ale norilor se scurg către pămînt, ferindu-se astfel construcția respectivă de efectele distrugătoare ale trăsnetului.

parcurs, spațiu străbătut de o particulă (de ex. moleculă, atom, ion) într-un anumit mediu, pînă la egalarea energiei sale cinetice cu energia agitației termice a moleculelor mediului; această micșorare a energiei cinetice se datorește ciocnirilor dintre particula respectivă și particulele componente ale mediului (în special, electronii atomilor).

parsec (pc), unitate de măsură (tolerată) servind la măsurarea distanțelor dintre obiectele cerești, egală cu distanța de la care axa mare a orbitei terestre se vede sub un unghi de 1″. Măsoară $3{,}0856 \cdot 10^{13}$ km sau 3,2615 ani lumină, fiind de 206 264,8 ori mai mare decît distanța medie dintre Soare și Pămînt. În astronomie, sînt utilizați, de asemenea, multiplii săi: *kiloparsecul* (1 kpc = $= 10^3$ pc) și *megaparsecul* (1 Mpc = $= 10^6$ pc).

parte → submulțime

parte întreagă, cel mai mare număr întreg mai mic sau egal cu un număr real dat. Se notează [x]. Ex.: [2,1] = 2, [−0,1] = − 1, [5] = [5].

particulă, porțiune foarte mică, de dimensiuni atomice sau subatomice, care intră în componența substanțelor și interacționează ca un întreg cu un sistem fizic. Sin. *corpuscul.*

particulă alfa (α), particulă constînd dintr-un nucleu de heliu, compusă din doi protoni și doi neutroni. Sin. *helion.* Este emisă de elementele radioactive în procesul dezintegrării alfa, intrînd astfel în alcătuirea radiației alfa.

particulă beta (β), particulă constînd dintr-un electron sau dintr-un pozitron. Este emisă de elementele radioactive în procesul dezintegrării beta, intrînd astfel în alcătuirea radiației beta.

particulă elementară, particulă conținută în nucleele sau în învelișurile electronice ale atomilor sau care apare la interacțiunea cu substanța a radiației cosmice sau a particulelor accelerate. Considerate pînă nu demult fără o structură internă proprie, de unde derivă și denumirea de particule elementare, se încearcă în prezent să se stabilească o teorie unitară care să elucideze complexitatea acestei structuri. Potrivit unor ipoteze actuale, în compunerea lor intră alte particule, mai mici, numite quarci, după unii cercetători, sau partoni, după alții. Particulele elementare se pot transforma unele în altele, pot interacționa, iar în unele procese prezintă un caracter ondulatoriu; fiecăreia îi corespunde o → *antiparticulă.* Masa de repaus a parti-

culelor este relativ mare în cazul barionilor și mică în cazul leptonilor (→ tabelul 27); aceștia din urmă pot avea masa apropiată de zero (neutrinii) sau chiar nulă (fotonul). În funcție de sarcina electrică, particulele se împart în: particule încărcate pozitiv sau negativ, a căror sarcină este un multiplu al sarcinii electronului, și particule neutre (de ex. fotonul, neutronul). Spinul lor este cuantificat, modulul lui fiind un multiplu al valorii $h/2\pi$ (h fiind constanta lui Planck). Viața medie a celor mai multe particule este mai mică de 10^{-8} s; dintre particulele *fundamentale*, care compun atomii, protonul și electronul sînt stabili, iar neutronul are un timp de înjumătățire de 12,6 min.

parton, particulă ipotetică, neidentificată experimental, presupusă că ar intra în alcătuirea tuturor particulelor elementare.

pascal (Pa), unitate de măsură a presiunii, egală cu un newton pe metru pătrat (N/m^2).

Tabelul 27

Particule elementare

Clasa 1	Particula 2	Masa de repaus m_e 3	Sarcina e 4	Viața medie s 5	Antiparticula 6
Fotoni	Foton (γ)	0	0	∞	Foton (γ)
Leptoni	Neutrin (ν)	0	0	∞	Antineutrin ($\bar{\nu}$)
	Electron (e^-)	1	1	∞	Pozitron (e^+)
	Miuon negativ (μ^-)	206,77	-1	$2{,}2 \cdot 10^{-6}$	Miuon pozitiv (μ^+)
Mezoni	Pion neutru (π°)	264,18	0	$1{,}78 \cdot 10^{-16}$	Pion neutru (π°)
	Pion pozitiv (π^+)	273,18	$+1$	$2{,}551 \cdot 10^{-8}$	Pion negativ (π^-)
	Kaon neutru (K°)	974,2	0	$0{,}909 \cdot 10^{-10}$	Kaon neutru (K°)
	Kaon pozitiv (K^+)	966,6	$+1$	$1{,}229 \cdot 10^{-8}$	Kaon negativ (K^-)
	Mezon eta neutru (η°)	1074	0	$< 10^{-22}$	Mezon eta neutru (η°)

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 27 (continuare)

1		2	3	4	5	6
	Nucleoni	Proton (p)	1836,12	+1	∞	Antiproton ($\bar{p}^-$)
		Neutron (n)	1838,65	0	1013	Antineutron ($\bar{n}$)
Barioni	Hiperoni	Lambda zero (Λ°)	2182,78	0	$2{,}61 \cdot 10^{-10}$	Antilambda zero ($\overline{\Lambda}^\circ$)
		Sigma pozitiv (Σ^+)	2327,59	+1	$0{,}794 \cdot 10^{-10}$	Antisigma negativ ($\overline{\Sigma}^-$)
		Sigma neutru (Σ°)	2335,4	0	$< 10^{-14}$	Antisigma neutru ($\overline{\Sigma}^\circ$)
		Sigma negativ (Σ^-)	2342,6	−1	$1{,}58 \cdot 10^{-10}$	Antisigma pozitiv ($\overline{\Sigma}^+$)
		Xi neutru (Ξ^0)	2575,94	0	$3{,}05 \cdot 10^{-10}$	Antixi neutru ($\overline{\Xi}^0$)
		Xi negativ (Ξ^-)	2584,12	−1	$1{,}75 \cdot 10^{-10}$	Antixi pozitiv ($\overline{\Xi}^+$)
		Omega negativ (Ω^-)	3272,01	−1	$1{,}3 \cdot 10^{-10}$	Antiomega pozitiv ($\overline{\Omega}^+$)

pată solară, una dintre petele mai întunecate care apar în fotosferă (cu temperatura mai mică decît a acesteia cu cca 1500 K), datorată unui imens vîrtej al cărui diametru ajunge uneori la 150 000 km altitudine. Aceste pete apar în grupuri de două pînă la cîteva zeci și durează de la o zi pînă la cîteva săptămîni. Într-un interval de cca 11 ani (ciclul activității solare), numărul petelor solare trece succesiv printr-un maxim și printr-un minim.

patrulater, poligon cu patru laturi. *Patrulater inscriptibil,* patrulater ale cărui vîrfuri se află pe un cerc (fig. P.8). Unghiurile sale opuse sînt suplimentare, iar un unghi format de o latură cu o diagonală este egal cu unghiul format de latura opusă cu cealaltă diagonală, proprietăți adevărate împreună cu reciprocele lor. *Patrulater circumscriptibil,* patrulater cu toate laturile tangente unui cerc. Suma a două laturi opuse este egală cu suma celorlalte două laturi.

Scanned with OKEN Scanner

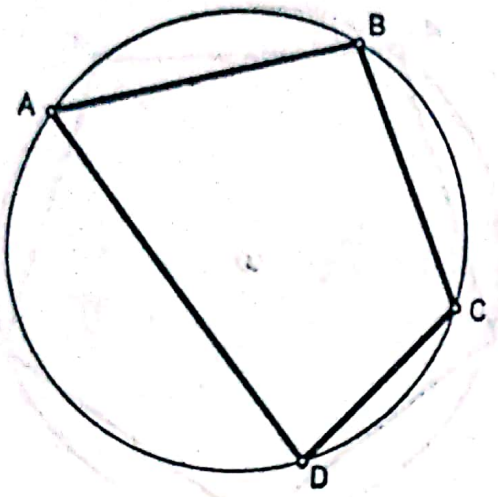


Fig. P.8

Pămînt *(Terra)*, a treia planetă mare, în ordinea depărtării de Soare, satelit al acestuia, ce descrie o orbită eliptică. Are aproximativ forma unui elipsoid de rotaţie (geoid), fiind mai turtit la poli (diametru: 12 713 548 km) decît la ecuator (diametru: 12 756 320 km). După ultimele cercetări şi corecţii, polul nord este mai apropiat de centrul Pămîntului decît polul sud, iar planeta ar fi în formă de pară. Masa Pămîntului este de cca $5{,}97 \cdot 10^{24}$ kg, iar densitatea medie de 5,517 g/cm^3 Din suprafaţa totală, de cca 510 mil. km, uscatul formează numai 28,7%, restul fiind acoperit de ape. Viteza medie pe orbită a Pămîntului este de cca 29,76 km/s, iar distanţa lui pînă la Soare variază în decursul unei rotaţii complete de la o valoare minimă (cca 147 mil. km) la una maximă (cca 152 mil. km). Datorită înclinaţiei axei sale de rotaţie faţă de planul orbitei descrise (cu 23°27′), pe Pămînt zilele şi nopţile nu sînt, în general, egale, iar căldura primită de la Soare variază atît cu locul de pe Pămînt, cît şi cu locul acestuia pe orbită; astfel, apare diferenţierea anotimpurilor şi a zonelor climatice. Rotaţia Pămîntului în jurul axei proprii este neregulată, ceea ce a dus la necesitatea de a se recurge la alte etaloane de timp (→ *secundă*). Energia primită de la Soare (cca $5{,}4 \cdot 10^{24}$ jouli) este absorbită în proporţie de 55%, iar restul este reflectată direct în spaţiul înconjurător. La fel cu alte corpuri cereşti masive, Pămîntul este înconjurat de atmosferă şi are un satelit natural, Luna. Potrivit estimărilor actuale, vîrsta sa este cuprinsă între 4 şi $5 \cdot 10^9$ ani.

pătrar, fază în care Luna este luminată de Soare numai pe jumătate; partea luminoasă creşte (*primul pătrar*) sau scade (*ultimul pătrar*).

pătrat, patrulater cu toate laturile egale şi cu unghiurile drepte (fig. P.9). Diagonalele sale sînt egale, perpendiculare şi se taie în părţi egale. Dacă latura pătratului este a, diagonala este $a\sqrt{2}$, iar aria a^2.

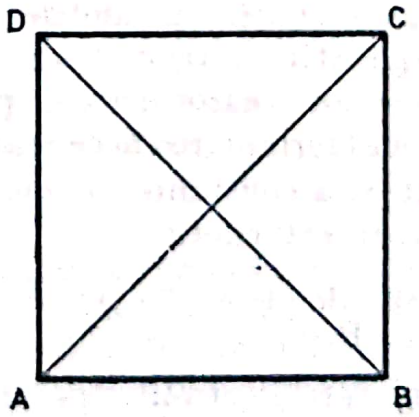


Fig. P.9

pătură electronică, ansamblu de electroni ai unui atom, pentru care numărul cuantic principal n are aceeași valoare. Sin. *strat electronic.* În funcție de această valoare — 1, 2, 3, 4, ... —, păturile sînt notate cu K, L, M, N, ...O pătură electronică *completă* are un număr maxim de electroni, egal cu $2n^2$.

pendul (fizic), corp solid ce poate oscila în jurul unui punct sau al unui ax, sub acțiunea unor forțe elastice sau cvasielastice. Tipul ideal de pendul, numit *simplu* sau *matematic,* constă dintr-un punct material, suspendat printr-un fir inextensibil (de masă neglijabilă) ce poate oscila în plan vertical sub acțiunea propriei greutăți. În acest caz, oscilațiile de amplitudine mică (sub 5°) sînt armonice și au o perioadă anumită, calculabilă prin formula $T = 2\pi \sqrt{l/g}$, numită *legea izocronismului micilor oscilații,* în care l este lungimea firului, iar g accelerația greutății. Pentru un pendul elastic, legea are expresia $T = 2\pi \sqrt{m/k}$, în care m este masa aflată la capătul resortului iar k constanta elastică a acestuia. Datorită constanței perioadelor de oscilație, pendulele prezintă aplicații ca regulatoare ale mecanismelor ceasornicelor, precum și la determinarea accelerației greutății și a constantei de elasticitate a resorturilor.

pentagon, poligon cu cinci laturi (fig. P.10).

pentodă, tub electronic cu cinci electrozi: catodul, care emite electroni, grila de comandă (sau de control), care reglează prin tensiunea sa intensitatea fluxului de electroni, grila ecran, care împiedică formarea unor capacități parazite între grila de comandă și anod, grila supresoare, care împiedică electronii smulși din anod să ajungă pe grila ecran și anodul, care captează electronii. Pentoda este folosită în radiorecepție ca amplificator și ca oscilator, putînd funcționa și ca tetrodă sau ca triodă.

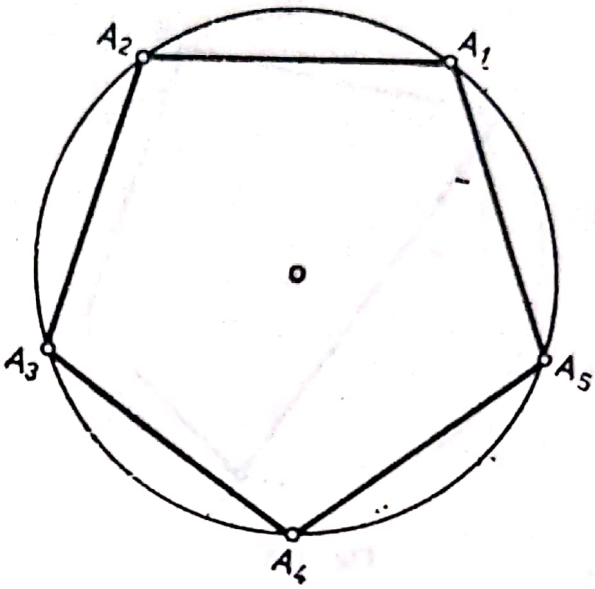


Fig. P.10

penumbră, regiune a spațiului din spatele unui corp opac (de ex. sfera O), în care pătrund doar o parte din razele de lumină ale unei surse întinse (SS — fig. P.11). Se află între zona de → *umbră* și cea luminată a spațiului, prezentînd o iluminare intermediară. Sursele punctiforme nu formează penumbră. → *eclipsă.*

Scanned with OKEN Scanner

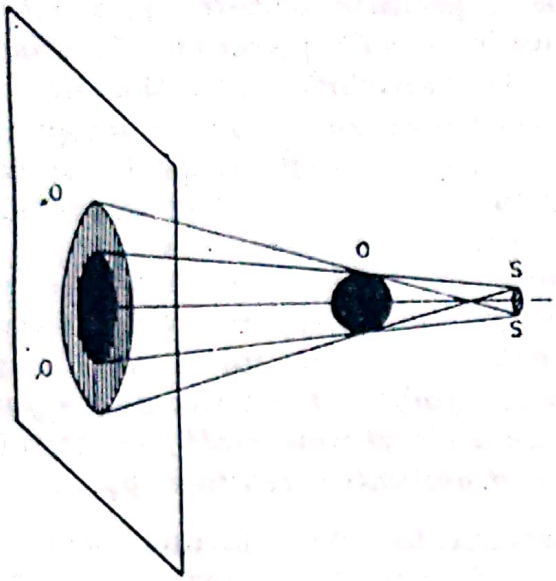


Fig. P.11

pereche, ansamblu compus dintr-o particulă și antiparticula sa (de ex. electron-pozitron, proton-antiproton). Se poate forma în urma unei reacții nucleare (→ *creare de perechi*). Prin interacția dintre cele două particule, acestea se transformă într-unul sau doi fotoni de frecvență corespunzătoare (→ *anihilare*).

perigeu, punct situat la cea mai mică distanță de Pământ, al orbitei unui satelit natural (de ex. Luna) sau artificial al acestuia. → *apogeu*.

periheliu, punct de pe orbita unui corp ceresc aparținînd sistemului planetar (de ex. planetă, cometă, asteroid), în care acest corp se află la cea mai mică depărtare de Soare. → *afeliu*.

perimetru, suma lungimilor laturilor unui poligon.

perioadă 1. Grupul de cifre care se repetă indefinit la o fracție zecimală periodică. Ex.: fracția zecimală 0,312 12 ... = 0,3(12) are perioada 12. 2. (T) Mărime caracteristică fenomenelor periodice, reprezentînd intervalul de timp după care o anumită mărime trece prin aceleași valori, în același sens. Este mărimea inversă frecvenței, măsurîndu-se, de obicei, în secunde.

perioadă de înjumătățire ($T_{1/2}$), interval de timp mediu în care se dezintegrează jumătate din nucleele unei cantități oarecare dintr-un izotop radioactiv. Sin. *timp de înjumătățire*; *perioadă radioactivă*. Valoarea sa este cuprinsă, pentru diferiți izotopi, între cîteva nanosecunde și cîteva miliarde de ani. → tabelul 28.

Tabelul 28

Perioade de înjumătățire a unor nuclizi radioactivi

Nuclidul	Radiația emisă	Perioada de înjumătățire
Plumb-210	β, γ	22,2 ani
Poloniu-212	α	$3 \cdot 10^{-7}$ s
Radiu-226	α, γ	1600 ani
Radon-222	α	3,82 ani
Taliu-208	π, γ	3,1 min
Toriu-231	β	24,4 h
Toriu-232	α	$1,4 \cdot 10^{10}$ ani
Uraniu-235	α	$7 \cdot 10^{8}$ ani
Uraniu-238	α	$4,5 \cdot 10^{9}$ ani

perioadă de revoluție (siderală), durata unei mișcări de revoluție completă efectuată de un corp ceresc satelit în jurul corpului

ceresc central. În cazul revoluției Pămîntului în jurul Soarelui, este egală cu un an (sideral).

perioadă de rotație, durata unei mișcări de rotație completă efectuată de un corp ceresc în jurul axei sale.

perioadă radioactivă, perioadă de înjumătățire

periscop, dispozitiv optic ce permite examinarea obiectelor situate într-o zonă inaccesibilă observației directe, razele de lumină fiind deviate în interiorul său de mai multe ori de o serie de piese reflectătoare (oglinzi plane sau prisme cu reflexie totală). Constă dintr-o lunetă terestră ale cărei capete sînt îndoite în unghi drept transmiterea imaginilor fiind realizată de piesele reflectătoare (fig. P.12). Este folosit îndeosebi la submarine.

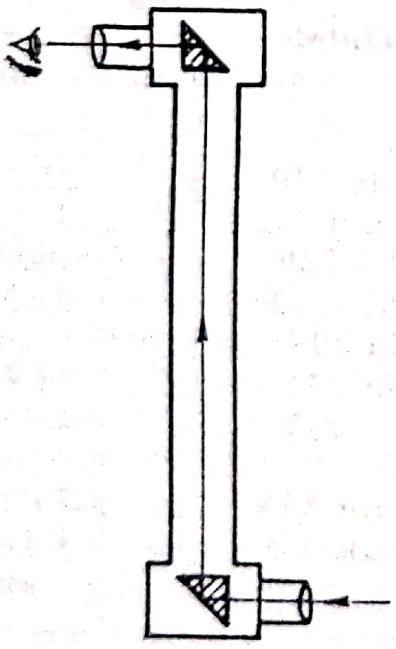


Fig. P.12

permeabilitate 1. Proprietate a materialelor cu structură poroasă de a permite trecerea prin ele a fluidelor sub presiune. 2. (Magnetică absolută, μ) Mărime ce caracterizează corpurile magnetizate, exprimată prin raportul dintre inducția magnetică într-un anumit mediu și intensitatea cîmpului magnetic. Se măsoară în henry pe metru (H/m). Raportul dintre permeabilitatea unui mediu și permeabilitatea vidului μ_0 (→ *constantă fizică universală*) constituie *permeabilitatea relativă* μ_r.

permeanță (Λ), mărime caracteristică circuitelor magnetice, reprezentată prin raportul dintre fluxul magnetic ce străbate un astfel de circuit și tensiunea magnetică de-a lungul lui. Este mărimea inversă → *reluctanței*, iar unitatea sa de măsură este henry-ul (H).

permitivitate (absolută) (ε), mărime ce caracterizează proprietățile electrice ale unui mediu, fiind exprimată prin raportul dintre inducția electrică într-un anumit mediu și intensitatea cîmpului electric. Sin. *constantă dielectrică*. Se măsoară în farazi pe metru (F/m). Raportul dintre permitivitatea unui mediu și permitivitatea vidului ε_0 (→ *constantă fizică universală*) constituie *permitivitatea relativă* μ_r. → tabelul 29.

permutare, funcție bijectivă definită pe mulțimea finită $\{1, 2, \ldots, n\}$ $(n \in N)$, cu valori în aceeași mulțime. Dacă i_k este imaginea lui k $(k = 1, 2, \ldots n)$, permutarea se notează

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & \ldots & n \\ i_1 & i_2 & \ldots & i_n \end{pmatrix}.$$

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 29

Permitivități relative (ε_r) ale unor substanțe (la 20°C)

Substanța	ε_r	Substanța	ε_r
Apă distilată	81	Parafină	1,9—2,2
Azot	1,00055	Petrol	2
Cauciuc	3—6	Polistiren	2,4—2,6
Heliu	1,000072	Porțelan pentru izolatori	5,5—6
Hidrogen	1,00027	Sticlă	5—10
Mică	4,5—7,5	Sulf	3,6—4
Oxigen	1,00055	Ulei de transformator	2,1—2,5

Numărul acestor funcții bijective, numit *permutări de n*, este $P_n = n!$, unde $n! = n(n-1)(n-2) \ldots 3 \cdot 2 \cdot 1$.

perpendiculară, dreaptă care formează cu o dreaptă dată unghiuri adiacente egale. O dreaptă, este perpendiculară pe un plan dacă este perpendiculară pe toate dreptele planului.

perpetuum mobile, sistem fizic ipotetic, dovedit imposibil de realizat practic prin numeroase experimentări, capabil să funcționeze un timp nelimitat, producînd continuu energie fără a primi energie din exterior (după un anumit timp, starea sa finală fiind identică cu cea inițială) *(perpetuum mobile de speța întîi)* sau fără a necesita existența a două izvoare de căldură, ci numai a unuia singur — care să-i cedeze căldură *(perpetuum mobile de speța a doua)*.

perspectivă, reprezentare a unui corp din spațiu pe un plan, prin proiecție conică sau prin proiecție paralelă.

perturbații, modificări de durată relativ scurtă, induse de o serie de factori externi asupra desfășurării unui anumit fenomen. Ex. *perturbații (ale mișcării)* corpurilor cerești (de ex. planete, sateliți), produse de atracția gravitațională a altor corpuri cerești din apropiere; *perturbații electromagnetice,* ale recepției în radiocomunicații, datorate fenomenelor electrice din atmosferă (paraziți atmosferici) sau radioundelor ce provin de la alte surse decît cele recepționate; *perturbații geomagnetice,* ale mărimilor caracteristice magnetismului terestru de la valorile normale, datorate apropierii Pămîntului de Soare sau/și intensificării fenomenelor asociate activității solare; *perturbații ionosferice,* ale parametrilor ionosferei, datorate, de asemenea, activității solare.

Peștii *(Pisces)*, constelație zodiacală din emisfera boreală, traversată de Soare în lunile martie și aprilie. Conține numeroase stele, puțin strălucitoare.

Scanned with OKEN Scanner

pi (π), număr real care reprezintă raportul dintre lungimea unui cerc și diametrul său. Este egal cu 3,1415..., fiind un număr irațional și transcendent.

picătură, corp lichid de formă ovală aflat sub acțiunea tensiunii superficiale, a greutății proprii, ca și a unor forțe arhimedice. În cazul ideal al picăturilor de dimensiuni mici sau aflate în echilibru într-un alt mediu fluid, forma lor este sferică.

picnometru, instrument de forma unui balon, ce servește la determinarea densității corpurilor lichide sau solide, prin cîntărirea succesivă a acestora și a unui volum egal de apă distilată. Raportînd valorile obținute, se obține densitatea relativă căutată.

piez (Pz), unitate de măsură (tolerată) a presiunii. Reprezintă presiunea exercitată de o forță de un sten pe o suprafață cu aria de un metru pătrat. Este egal cu 1000 newtoni pe metru pătrat.

piezoelectricitate, proprietate a unor substanțe cristaline (de ex. cuarț, titanat de bariu) de a se polariza electric, datorită unor deformații mecanice *(efect piezoelectric direct)* sau de a-și modifica dimensiunile atunci cînd se află într-un cîmp electric variabil *(efect piezoelectric invers)*. Tensiunea de polarizare în primul caz depinde de direcția pe care se produce deformarea. În cazul aplicării pe fețele unui cristal a unei tensiuni variabile alternative, cristalul vibrează cu aceeași frecvență ca și aceasta, atingînd amplitudinea maximă pentru frecvența sa proprie de oscilație; această frecvență depășește, de obicei, valoarea de 16 000 hertzi, corespunzînd ultrasunetelor.

pilă atomică, reactor nuclear

pilă electrochimică, element galvanic

pilă nucleară, reactor nuclear

pion → mezon

piramidă, corp geometric cu baza un poligon și fețele laterale triunghiuri avînd ca baze laturile poligonului și un vîrf comun *(vîrful piramidei)* (fig. P.13). Înălțimea este perpendiculara coborîtă din

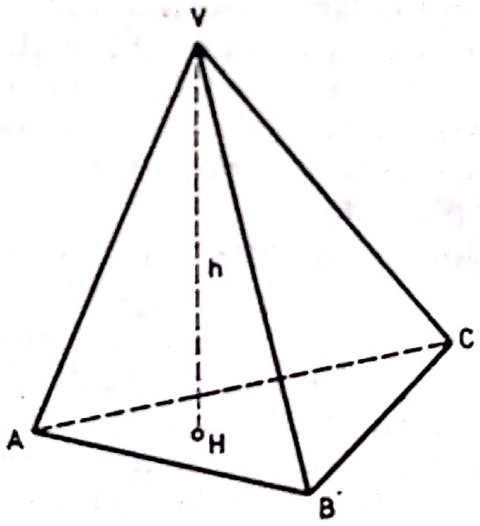


Fig. P.13

vîrf pe planul bazei. O piramidă este triunghiulară, patrulateră etc., după cum poligonul de bază este triunghi, patrulater etc. O piramidă este *regulată* dacă poligonul de bază este regulat și înălțimea cade în centrul bazei. Aria laterală este suma ariilor fețelor laterale și, în cazul piramidei regulate, este egală cu semiprodusul dintre

apotemă și perimetrul bazei. Volumul este $\frac{1}{3} B \cdot h$, unde B este aria bazei, iar h înălțimea.

piroelectricitate, proprietate a unor substanțe cristaline (de ex. turmalină, sulfat de litiu) de a se polariza electric, datorită unei variații de temperatură *(efect piroelectric direct)* sau de a-și modifica temperatura atunci cînd se află într-un cîmp electric variabil *(efect piroelectric invers)*.

pirometru, instrument destinat măsurării temperaturilor înalte. Este bazat pe variația tensiunii electromotoare a unui termocuplu sau a rezistenței electrice a unui conductor cu temperatura *(pirometru electric)*, pe legile radiației termice *(pirometrul cu radiație)*, pe compararea vizuală a strălucirilor unui filament și a unei surse cunoscute *(pirometru optic)* sau pe observarea punctelor de topire a unor corpuri cunoscute *(pirometru ceramic)*.

pîrghie, dispozitiv constînd dintr-o bară rigidă care se poate roti în jurul unui punct (sau al unei axe) de sprijin, servind la învingerea unei forțe rezistente cu ajutorul unei forțe active. Face parte din categoria mașinilor simple și permite efectuarea unui lucru mecanic util cu economie de forță sau de deplasare. În funcție de pozițiile punctelor de aplicație A și B ale forțelor rezistentă $\vec{R}$ și activă $\vec{F}$, față de punctul de sprijin, O, pîrghiile pot fi (fig. P.14) *de genul I* (*a*) (de ex. balanța), în care punctele de aplicație sînt

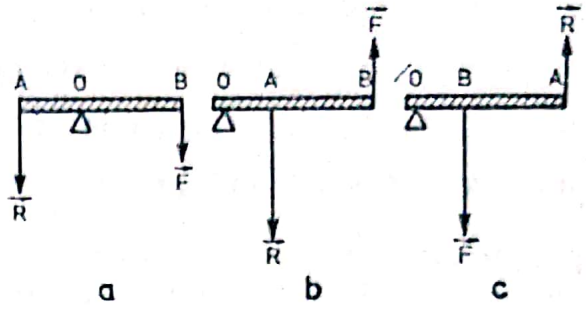


Fig. P.14

de o parte și de alta a punctului de sprijin, *genul II* (*b*) (de ex. roaba), în care punctul de aplicație al forței rezistente este între punctul de sprijin și cel de aplicație al forței active, și *de genul III* (*c*) (de ex. penseta), în care punctul de aplicație al forței active se află între punctul de sprijin și cel de aplicație al forței rezistente. Pîrghiile de genul I și II realizează o economie de forță, iar pîrghiile de genul III — o economie de deplasare. La echilibru, momentele forței active și forței rezistente față de punctul de sprijin sînt egale, astfel încît produsele dintre aceste forțe și brațele lor sînt egale.

placă fotografică, placă de sticlă avînd una dintre forțe acoperită cu un strat de → *emulsie fotografică* folosită pentru realizarea imaginilor fotografice pozitive (numite diapozitive) sau negative. Este utilizată în fotografie, în spectroscopie, în optica electronică, în fizica nucleară etc.

plan, noțiune fundamentală din geometrie. Este o suprafață care conține, odată cu două puncte ale sale, și dreapta determinată de acestea.

Scanned with OKEN Scanner

plan de incidență → **incidență**

plan de polarizație → **polarizare**

plan de simetrie → **simetrie (3)**

plan de vibrație → **polarizare**

planetariu, model în formă de cupolă ce înfățișează pe un ecran, cu ajutorul unui aparat de proiecție, bolta cerească împreună cu toate constelațiile, printre care sînt simulate mișcările aparente ale Soarelui, Lunii și planetelor.

planetă, corp masiv satelit al unei stele, fără lumină proprie. Planetele sistemului solar pot fi observate pe bolta cerească datorită luminii solare pe care o reflectă; din cauza mișcării lor de revoluție nu au poziții fixe, ci se deplasează printre stele. Există nouă planete denumite, în ordinea apropierii de Soare: Mercur, Venus Pămînt, Marte, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun și Pluto (→ tabelul 30). Ele se împart în două categorii (fig. P.15): telurice (Mercur, Venus, Pămînt, Marte și, probabil, Pluto), cu masa și volumu de aceleași ordine de mărime cu ale Pămîntului, densitatea mare, atmosfera nu prea densă și viteza de rotație în jurul axei proprii relativ mică, și *gigante* (Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun), cu masa mare, densitatea mică, atmosfera foarte densă și viteza de rotație în jurul axei proprii mare. Temperatura suprafeței planetelor, uneori relativ scăzută, ca și prezența atmosferei, constituie condiții propice pentru apariția unor forme de viață vegetală și animală (în special în cazul planetelor telurice). La rîndul lor, planetele pot avea → *sateliți.*

Tabelul 30

Planetele sistemului solar

Planeta	Diametrul km	Masa mase terestre	Perioada de rotație d	Perioada de revoluție ani	Distanța medie față de Soare UA
Mercur	4 860	0,053	59,7	0,24	0,39
Venus	12 100	0,815	243,2	0,61	0,72
Pămînt	12 756	1,00	1,00	1,00	1,00
Marte	6 800	0,107	1,03	1,88	1,52
Jupiter	141 700	318,00	0,41	11,86	5,2
Saturn	120 000	95,3	0,43	29,46	9,58
Uranus	50 800	14,5	0,89	83,74	19,14
Neptun	45 000	17,25	0,53	165,51	30,00
Pluto	13 600	0,8	6,3	248	39,4

Scanned with OKEN Scanner

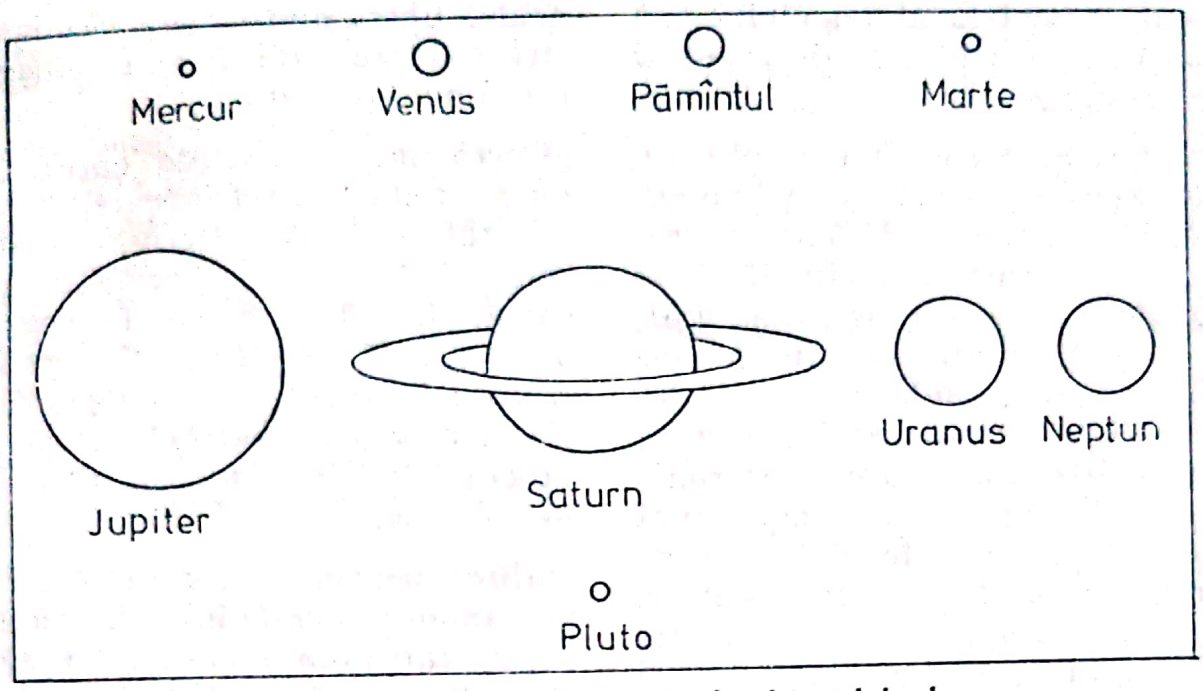


Fig. P.15. Cele două grupuri de planete ale sistemului solar.

planete troiene → asteroid

planetoid, asteroid

plan focal, plan dus prin focarul unui sistem optic (de ex. oglindă sferică, lentilă) perpendicular pe axa lui optică.

plan înclinat, dispozitiv din categoria mașinilor simple, constînd dintr-o suprafață plană rigidă, înclinată cu un mic unghi față de orizontală. Servește la deplasarea corpurilor grele pe verticală, cu economie de forță; forța $\vec{P}$ necesară mișcării uniforme (fără frecare) a unui corp pe un plan înclinat este egală cu produsul dintre greutatea $\vec{G}$ a corpului și sinusul unghiului α dintre plan și orizontală (fig. P.16), componenta $\vec{G}_2$, normală la plan, a greutății fiind echilibrată de reacțiunea normală a acestuia, $\vec{N}$.

plan mediator, plan perpendicular pe mijlocul unui segment. Este

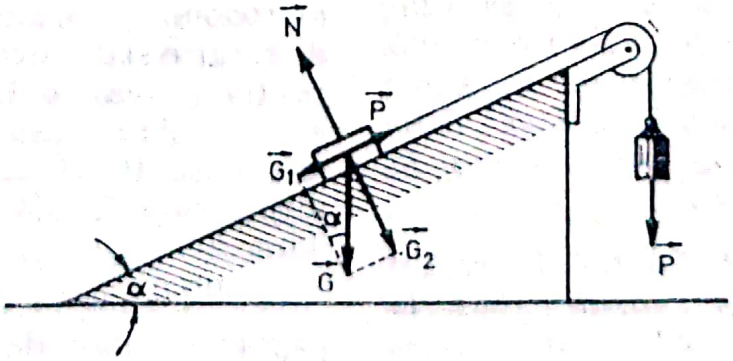


Fig. P.16. Corp în echilibru pe un plan înclinat.

locul geometric al punctelor din spațiu egal depărtate de capetele segmentului.

plasmă, amestec de ioni pozitivi și negativi, electroni și atomi, neutri din punct de vedere electric, cu o mare conductibilitate termică și electrică, cu proprietăți specifice, calitativ diferite de cele ale gazelor, lichidelor sau solidelor. Este considerată „cea de a patra stare de agregare a materiei". Se formează fie la temperatură foarte ridicată, de milioane de grade, fie în urma unor descărcări electrice. După valorile vitezelor electronilor, pe de o parte, și ale ionilor (sau atomilor), pe de alta, temperaturile corespunzătoare pot fi egale sau diferite (temperatura electronilor fiind mai mare). În aceste cazuri, plasma respectivă este denumită *izotermă* (sau *fierbinte*), fie *neizotermă* (sau *rece*). Materia stelară se află în stare de plasmă. În laborator, sînt efectuate în prezent intense cercetări în vederea obținerii plasmei fierbinți necesare reacției de fuziune controlată, cu ajutorul unor dispozitive ca → *stelaratorul* și →*tokamakul.*

plasticitate, proprietate a unor substanțe (solide, lichide sau gazoase) de a se deforma ireversibil sub acțiunea solicitărilor mecanice exterioare, modificîndu-și definitiv volumul și forma pînă la o nouă solicitare.

Pleiade, roi de stele aparținînd constelației → *Taurul*, aflat la cca 400 ani lumină de Soare. Cuprinde șapte stele vizibile cu ochiul liber, dintre care cea mai strălucitoare este Alcione (magnitudine aparentă 3).

pleocroism, proprietate optică a unor cristale birefringente de a absorbi în mod selectiv, inegal, cele două raze — ordinară și extraordinară — ce se formează dintr-o rază incidentă. Sin. *policroism.* Datorită acestui fapt, culoarea cristalelor variază cu orientarea lor față de lumina incidentă. → *dicroism.*

plutire, menținere a unui corp la un anumit nivel într-un fluid, pentru care greutatea sa este egală cu forța ce acționează asupra lui potrivit → *legii lui Arhimede.* În cazul unui lichid cu densitatea mai mare decît a corpului, acesta se cufundă doar parțial, astfel încît greutatea lichidului dezlocuit este egală cu greutatea corpului.

Pluto, cea mai depărtată de Soare din planetele sistemului solar (a noua), cu diametrul de cca 13 600 km, invizibilă cu ochiul liber. Magnitudinea sa aparentă medie este de 14,7. Descrie o orbită pronunțat eliptică, distanța sa pînă la Soare variind între 29,7 (la periheliu) și 49,3 unități astronomice (la afeliu), perioadele de rotație și de revoluție fiind respectiv de cca 6,3 zile și de cca 48 ani. Are masa de aprox. 0,8 din masa Pămîntului, iar temperatura superficială în jur de 50 K. Atmosfera sa, destul de densă, se compune îndeosebi din neon.

pogon, unitate de măsură (tolerată) a ariilor, egală cu aprox.

Scanned with OKEN Scanner

5000 metri pătrați (sau cu jumătate de hectar).

poise [pwaz] (P), unitate de măsură (tolerată) a viscozității dinamice. Reprezintă viscozitatea dinamică a unui fluid în care o suprafață plană cu aria de un centimetru pătrat se deplasează cu viteza de un centimetru pe secundă sub acțiunea unei forțe de o dină. Este de 10 ori mai mic decît newtonul-secundă pe metru pătrat.

polarimetru, instrument optic pentru măsurarea unghiului cu care substanțele optic-active rotesc planul de polarizație al luminii. Este alcătuit, în principiu, din două piese, — un polarizor și un analizor — între care este plasată substanța studiată.

polarizare 1. Fenomen de transformare a unei radiații electromagnetice (de ex. lumina) ce trece dintr-o stare inițială naturală, în care vectorii cîmp electric și cîmp magnetic nu prezintă direcții preferențiale de oscilație, într-o stare finală, în care acești vectori au direcții preferențiale; cînd fiecare dintre cei doi vectori oscilează într-un singur plan, numit *plan de vibrație* și, respectiv, *plan de polarizație*, are loc o *polarizare totală*. Fenomenul se poate produce prin reflexie, refracție, dublă refracție, împrăștiere etc. **2.** Fenomen de acumulare la electrozi a ionilor din soluția unui element galvanic, ducînd la micșorarea intensității curentului electric generat uneori pînă la zero.

polarizare electrică, separare parțială a sarcinilor electrice pozitive de cele negative într-un corp sau dintr-un sistem fizic (de ex. atom, moleculă). Apare astfel o asimetrie în distribuția sarcinilor electrice și, deci, un moment electric.

polarizare magnetică, magnetizare

polarizor, piesă optică (de ex. nicol, placă de sticlă) folosit pentru obținerea luminii polarizate. Alături de analizor, constituie una dintre piesele componente principale ale → *polarimetrului*.

pol ceresc, punct în care axa de rotație a Pămîntului intersectează emisfera cerească nordică *(polul ceresc nord)* sau sudică *(polul ceresc sud)*.

pol geomagnetic, punct al suprafeței Pămîntului către care converg liniile cîmpului magnetic terestru, acul magnetic luînd o poziție verticală cu polul nord îndreptat în jos (*polul geomagnetic nord*) sau în sus *(polul geomagnetic sud)*. Sin. *pol magnetic terestru*. Poziția celor doi poli geomagnetici diferă cu puțin de cea a polilor geografici.

policroism, pleocroism

poliedru, corp geometric mărginit de plane. Planele, intersectîndu-se, formează poligoane, care sînt *fețele* poliedrului. Intersecția a două fețe adiacente se numește *muchie*, iar intersecțiile muchiilor *vîrfuri*. Un poliedru este *convex* dacă se găsește de aceeași parte a planului oricărei fețe. Dacă *m* este numărul muchiilor, *f* numărul

Scanned with OKEN Scanner

fețelor și v numărul vîrfurilor, are loc relația:

$$m = f + v - 2.$$

Poliedrele se denumesc după numărul fețelor: tetraedru (cu 4 fețe), pentaedru (cu 5 fețe), hexaedru (cu 6 fețe). Un poliedru se numește regulat dacă fețele sale sînt poligoane regulate egale și toate unghiurile diedre între ele sînt egale. Există numai cinci poliedre regulate: tetraedrul regulat (4 fețe triunghiuri echilaterale), hexaedrul regulat (cubul: 6 fețe pătrate), octaedrul regulat (8 fețe triunghiuri echilaterale), dodecaedrul regulat (12 fețe pentagoane regulate), icosaedrul regulat (20 fețe triunghiuri chilaterale).

poligon, figură plană limitată de o linie frîntă închisă. Segmentele care formează linia frîntă sînt laturile poligonului, iar intersecțiile a două laturi adiacente se numesc vîrfuri. Poligoanele se denumesc după numărul laturilor: triunghi (cu 3 laturi), patrulater (cu 4 laturi), pentagon (cu 5 laturi) etc. Un poligon este *convex* dacă rămîne în întregime de aceeași parte a dreptei determinate de oricare dintre laturi și *concav* în caz contrar. Suma unghiurilor unui poligon cu n laturi este $180° (n - 2)$. Un poligon este regulat dacă are toate laturile și unghiurile egale. Orice poligon regulat este inscriptibil, aria sa fiind egală cu semiprodusul dintre apotemă și perimetru.

polimorfism, proprietate a unor substanțe de a prezenta două *(dimorfism)* sau mai multe structuri cristaline, în funcție de condițiile fizico-chimice în care se află, cu anumite caracteristici specifice. Transformarea reciprocă dintr-o formă în alta este, în general, reversibilă, avînd loc odată cu depășirea condițiilor limită. Ex.: bioxidul de siliciu se poate prezenta sub formele de: cuarț, tridimit, cristobalit și calcedonie.

polinom, sumă de monoame. Ex.: $2a^3 + a^2b + 5a + b$, $x^4 + 3x^2 + x + 2$. Gradul polinomului este cel mai mare dintre gradele monoamelor sale. Dacă toate monoamele care compun polinomul au același grad, polinomul se numește *omogen*. Polinomul $P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \ldots + a_{n-1}x + a_n$, unde $a_0, a_1, \ldots, a_n$ sînt numere reale (coeficienți), x o variabilă, n întreg pozitiv, se numește *polinom de o variabilă cu coeficienți reali*. Operațiile de adunare și înmulțire definite pe mulțimea polinoamelor de o variabilă cu coeficienți reali determină pe această mulțime o structură de inel.

pol magnetic, domeniu al unui corp magnetizat sau al unui circuit magnetic din care pornesc (*polul nord*) sau la care ajung (*polul sud*) toate cîmpurile magnetice respective.

pol magnetic terestru, pol geomagnetic

pol terestru, fiecare din cele două puncte în care axa de rotație a Pămîntului intersectează emisfera lui nordică *(polul nord)* sau emisfera lui sudică *(polul sud)*. Sin. *pol pămîntesc*.

Scanned with OKEN Scanner

pompă de vid, dispozitiv destinat evacuării gazelor sau vaporilor dintr-un spațiu închis, în scopul de a crea o presiune mai joasă decît cea atmosferică. Există *pompe de vid preliminar*, de obicei rotative (cu palete) (fig. P. 17)

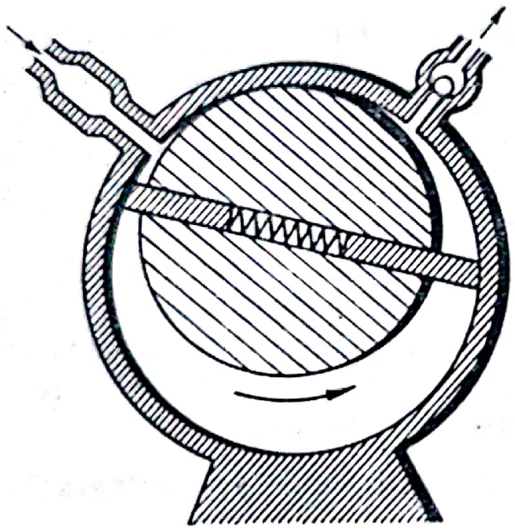


Fig. P.17

sau cu piston, care realizează presiuni pînă la cca 10^{-2} Torr, și și *pompe de vid înaintat*, de obicei cu difuzie (unde gazul evacuat este împreună cu vapori de mercur sau de ulei), care realizează presiuni de ordinul 10^{-6} Torr.

populație stelară, mulțime de obiecte cerești ale Galaxiei, asemănătoare în privința compoziției chimice, poziției, deplasării în spațiu sau vîrstă. Sin. *populație de stele*. Sînt cunoscute 5 tipuri: *populație extremă de tipul II* (sau *de halo*), formată din stele bătrîne, situate în Galaxie sub forma unei aureole sau halo, *populație de tipul II*, cuprinzînd diferite categorii de stele variabile, *populație vîrstnică de tipul I*, compusă din stele de clasă spectrală A, roiuri stelare vîrstnice etc., *populație de tipul I* (sau *de disc*), constituită din stele situate în nucleul Galaxiei, nove etc., și *populație extremă de tipul I*, ce cuprinde materie stelară și cele mai tinere obiecte din Galaxie, concentrate în planul ei ecuatorial.

porozitate, proprietate a unor corpuri solide de a prezenta goluri de mici dimensiuni în masa lor, în care poate pătrunde un fluid prin difuzie.

portanță, componentă verticală ($\vec{F_1}$) a forței aerodinamice ($\vec{F}$) care acționează asupra unui corp cu profil asimetric ce înaintează în aer (fig. p. 18). Se datorește

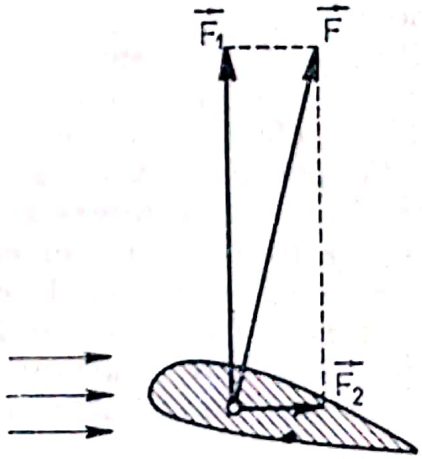


Fig. P.18. Descompunerea forței aerodinamice $\vec{F}$ în portanță, $\vec{F_1}$, (care echilibrează greutatea) și forța de rezistență la înaintare, $\vec{F_2}$, (care este echilibrată de forța de tracțiune) în cazul aripii avionului.

diferenței de presiune statică dintre fețele opuse ale acestuia, apărută ca o consecință a diferenței de presiune dinamică rezultată din vitezele diferite ale aerului în vecinătatea celor două fețe opuse (→ *legea lui Bernoulli*). Portanța stă la baza zborului

planoarelor, avioanelor, helicopterelor etc., forța lor de tracțiune permițînd atingerea unei viteze pentru care greutatea este egală în mărime cu portanța.

postulat, axiomă. Denumirea este folosită, în matematică, în legătură cu *postulatul paralelor*, axiomă ce figurează în sistemul axiomatic al geometriei construit de Euclid, avînd enunțul echivalent cu afirmația „printr-un punct exterior unei drepte se poate duce o singură paralelă la aceasta".

postulatele lui Bohr [bo: r], postulate pe baza cărora Niels Bohr a conceput modelul său atomic, ce stabilesc următoarele:
1) cînd un electron se află pe o orbită permisă din jurul nucleului, el nu radiază energie;
2) cînd un electron trece de pe o orbită permisă exterioară de energie E_i pe una interioară de energie E_f (sau invers) el emite (sau absoarbe) o cuantă de energie: $\varepsilon = h\nu = E_f - E_i$, unde h și ν sînt respectiv constanta lui Planck și frecvența radiației emise.

postulatul lui Clausius ['klauzius] → → **principiul lui Carnot**

postulatul lui Thomson ['tɔmsn] → → **principiul lui Carnot**

potențial electric (V), mărime fizică scalară ce caracterizează cîmpurile electrice. Într-un punct al unui cîmp electric, este egal cu lucrul mecanic efectuat de forțele electrice pentru deplasarea unei sarcini electrice unitare din acel punct pînă la infinit. Unitatea sa de măsură este voltul (V). Cînd cîmpul este produs de o sarcină electrică punctuală Q, potențialul într-un punct aflat la distanța r de această sarcină este $V = \frac{Q}{\varepsilon r}$, unde ε este permitivitatea mediului considerat.

potențiometru, dispozitiv electric pentru reducerea tensiunii, ce constă dintr-un reostat cu cursor. Aplicînd la bornele extreme ale reostatului o anumită tensiune, între borna de pe cursorul mobil și una din borne situată la unul dintre capete poate fi obținută o fracțiune determinată din tensiunea aplicată, în funcție de poziția cursorului.

pozitiv (fotografic) → **fotografie**

pozitron (e^+, ${}^0_{+1}e$), particulă elementară de masă egală și sarcină electrică egală în valoare absolută cu a electronului, dar pozitivă. Sin. *antielectron*. Este antiparticula electronului, făcînd parte din categoria leptonilor, și a fost pus în evidență în radiația cosmică.

prag auditiv, fiecare din limitele inferioare sau superioare de frecvență, intensitate și durată, între care urechea omului poate percepe undele acustice sub formă de sunete. Astfel, limitele de frecvență ale sunetelor sînt de 16 și 20 000 de hertzi; pentru frecvența standard de 1000 hertzi, limitele de intensitate sonoră sînt de 10^{-12} și 10^2 wați pe metru pătrat și au respectiv denumirile de *prag auditiv inferior* și *prag auditiv superior*. Durata minimă pe care o excitație sonoră trebuie

Scanned with OKEN Scanner

să o aibe pentru a fi percepută este de 60 milisecunde.

prag roșu fotoelectric → efect fotoelectric

prăbușire gravitațională, colaps gravitațional

precesia echinocțiilor, deplasare de-a lungul eclipticii în sens retrograd, cu 50″,40 pe an, a

tă axă descrie suprafața laterală a unui con. Se datorește acțiunii exercitată asupra corpului de un cîmp de forțe exterior.

presă hidraulică, dispozitiv hidrostatic de amplificare a forțelor, bazat pe → *principiul lui Pascal*. Se compune, în principal, din două vase comunicate, C și C', de diametre diferite, AB și $A'B'$,

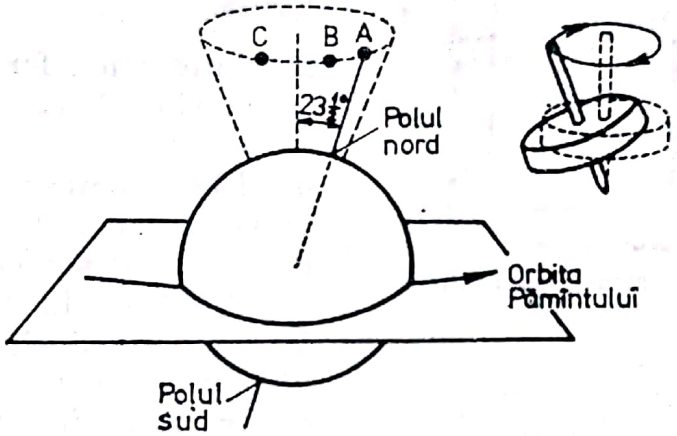


Fig. P.19. Explicarea fenomenului de precesie a echinocțiilor.

punctelor echinocțiale datorată → *precesiei* Pămîntului, care se rotește în cîmpurile gravitaționale ale Soarelui și Lunii. Astfel, întreaga ecliptică este descrisă în timp de 25 700 ani. Axa Pămîntului descrie un con cu vîrful în centrul său și cu axa de simetrie orientată spre polul eclipticii; unghiul dintre cele două axe este de 23°27′ (fig. P.19). Datorită acestui fenomen, polul nord se deplasează printre constelații (fig. P.20).

precesie, mișcare a axei de rotație a unui corp (de ex. giroscop) în jurul unei drepte cu care face un anumit unghi, astfel încît aceas-

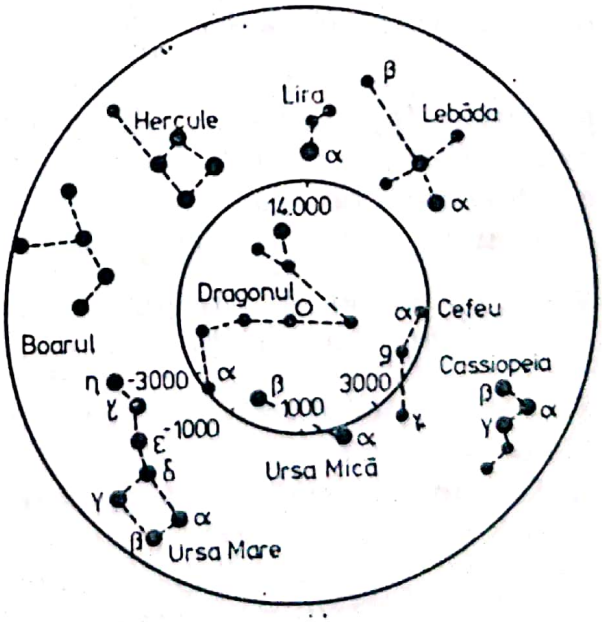


Fig. P.20. Deplasarea polului nord ceresc printre constelații.

ce conțin un lichid (de ex. apă, ulei) acționat de două pistoane de suprafețe diferite, S_1 și S_2 ($S_1 < S_2$) (fig. P. 21). Exercitînd

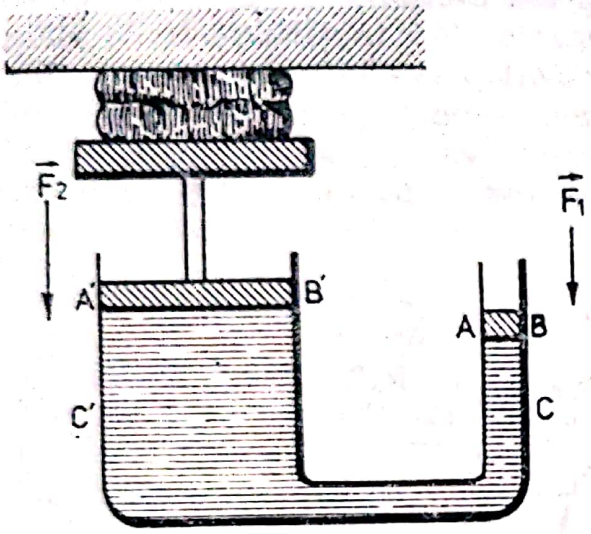


Fig. P.21. Principiul presei hidraulice.

o forță $\vec{F}_1$ asupra pistonului de diametru mai mic, presiunea F_1/S_1 va fi transmisă integral prin lichid, astfel că pistonul al doilea va fi acționat de o forță superioară, de valoare: $F_2 = F_1 \cdot \frac{S_2}{S_1}$.

presiune (p), mărime fizică ce caracterizează modul de acțiune al forțelor pe suprafețe. Este exprimată prin raportul dintre mărimea forței $\vec{F}$, uniform distribuită pe o suprafață, și aria A a acestei suprafețe: $p = \frac{F}{A}$,

Este numeric egală cu forța care apasă egal și uniform pe suprafața de arie unitară. Se măsoară în newtoni pe metru pătrat (N/m^2) sau pascali (Pa) și în unitățile tolerate: bar, barie, torr,

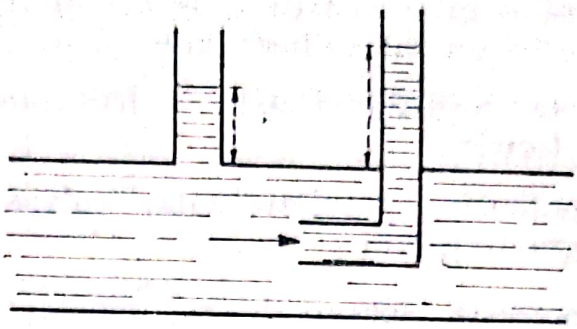


Fig. P.22 Presiunea dinamică este dată de diferența coloanelor de lichid.

atmosferă tehnică și atmosferă fizică.

presiune atmosferică (p_0, H), presiune statică la care sînt supuse corpurile aflate în vecinătatea unui corp ceresc (de ex. Pămînt, Marte), datorată greutății propriei sale atmosfere. Pe suprafața Pămîntului, la nivelul mării și la latitudinea de 45°, *presiunea atmosferică normală* este egală cu o atmosferă fizică. Determinările acestei presiuni sînt efectuate cu ajutorul barometrului. → tabelul 31.

Tabelul 31

Variația presiunii atmosferice cu altitudinea

Presiunea atmosferică Torr	Altitudinea km
760	0
671	1
592	2
522	3
461	4
407	5

presiune critică → punct critic

presiune de vapori, presiune a vaporilor aflați în echilibru cu

lichidul din care au provenit. Sin. *tensiune de vapori*. Pentru o anumită temperatură, valoarea sa este maximă cînd acești vapori sînt saturanți. → tabelul 32.

Tabelul 32

Presiunile de vapori ale unor substanțe la temperatura de 20 °C

Substanța	Presiunea de vapori, în Torr
Acetonă	184,8
Acid acetic	11,7
Alcool etilic	43,9
Apă	17,5
Benzen	74,7
Cloroform	159,6
Eter etilic	442
Toluen	22,5

presiune dinamică (p_d), presiune la care sînt supuse corpurile dintr-un fluid aflat în mișcare relativă față de acestea. Este normală pe direcția de mișcare, iar valoarea sa este $\rho v^2/2$ (unde ρ este densitatea fluidului, iar v viteza deplasării relative) (fig. P. 22).

presiune osmotică → osmoză

presiune statică (p_0), presiune acționînd din toate direcțiile asupra corpurilor situate într-un mediu gazos (*presiune aerostatică*) sau lichid (*presiune hidrostatică*), indiferent de starea lor de mișcare sau de repaus relativ. Se datorește greutății stratului de fluid aflat deasupra nivelului considerat. Valoarea sa este ρgh, unde ρ, g și h sînt respectiv densitatea fluidului, accelerația greutății și înălțimea coloanei de fluid de deasupra nivelului de referință.

primar → transformator

principiile calorimetrice → calorimetrie

principiile dinamicii, principii care stau la baza dinamicii, referindu-se la mișcarea de translație a corpurilor și la forțele care o determină. Sin. *legile dinamicii*. Au fost formulate de Isaac Newton și se enunță în modul următor: *Principiul întîi* (sau *al inerției*): orice corp se află în mișcare rectilinie și uniformă sau în repaus relativ, atît timp cît nu intervine o forță exterioară care să acționeze asupra lui; în consecință, într-un sistem de referință inerțial orice punct material izdat are o viteză constantă (sau o accelerație nulă).

Principiul al doilea (sau *legea fundamentală a dinamicii*): accelerația $\vec{a}$ a unui corp este direct proporțională cu forța $\vec{F}$ care a imprimat-o și invers proporțională cu masa m a lui: $\vec{F} = m\vec{a}$.

Principiul al treilea (sau *legea acțiunilor reciproce*): cînd un corp acționează asupra altuia cu o forță, atunci acesta din urmă acționează asupra celui dintîi cu o forță egală și direct opusă (fig. P. 23).

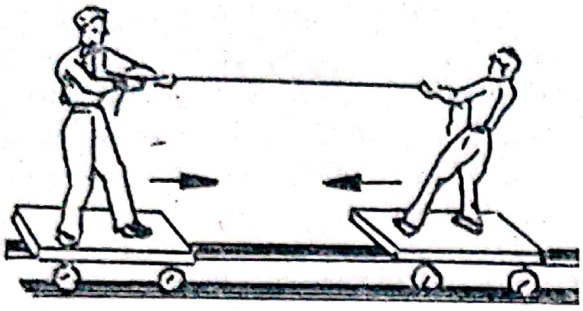


Fig. P.23. Indiferent de cel care trage mai puternic, asupra ambilor oameni vor acționa forțe egale și de sensuri opuse iar ambele cărucioare vor fi accelerate.

principiile termodinamicii → **termodinamică**

principiu fizic, lege fizică ce se admite fără demonstrație. Este un postulat, adică un adevăr, pentru justificarea căruia nu se pot folosi alte legi mai simple, mai elementare. Un principiu se obține prin generalizarea unui același rezultat stabilit printr-un număr mare de experiențe. Principiile fizice definesc proprietățile fundamentale ale lumii materiale; prin expresia lor matematică, ele intervin cu succes în alcătuirea teoriilor care explică fenomenele naturii.

principiul conservării energiei, principiu general, implicat în orice transformare de stare a unui sistem fizico-chimic izolat, potrivit căruia energia totală a sistemului rămîne constantă în decursul transformărilor. Sin. *legea conservării energiei.* În consecință, energia se poate transforma dintr-o formă în alta (de ex. energia electrică în energie mecanică, energia luminoasă în energie electrică, energia electrică în energie calorică) numai în cantități echivalente.

principiul excluziunii, principiu privind gruparea electronilor în învelișurile atomilor și moleculelor, potrivit căruia într-un atom sau într-o moleculă nu pot exista doi sau mai mulți electroni caracterizați printr-un același set de numere cuantice (principal, orbital, magnetic și de spin). Sin. *principiul lui Pauli.*

principiul inerției → **principiile dinamicii**

principiul lui Arhimede, legea lui Arhimede

principiul lui Carnot [kar'no], al doilea principiu al termodinamicii, potrivit căruia entropia unui sistem izolat crește în decursul transformărilor ireversibile. La acest principiu se poate ajunge pornind de la unele postulate ca: *postulatul lui Clausius*: fără cheltuială de lucru mecanic nu este posibilă trecerea căldurii de pe un corp rece pe unul cald; *postulatul lui Thomson (Kelvin)*: este cu neputință ca o mașină termică să funcționeze cu un singur izvor de căldură.

principiul lui Nernst, al treilea principiu al termodinamicii, potrivit căruia entropia unui sistem fizico-chimic tinde către zero în vecinătatea temperaturii de zero absolut.

principiul lui Pascal, legea lui Pascal

principiul lui Pauli, principiul excluziunii

Scanned with OKEN Scanner

principiul lui Huygens ['hœyhəns], principiu conform căruia orice punct al mediului în care a ajuns o undă (provenind de la sursa S) poate fi considerat o sursă S' de unde sferice secundare, ce se propagă în toate direcțiile cu aceeași viteză, caracteristică mediului (fig. P.24). Suprafața înfă-

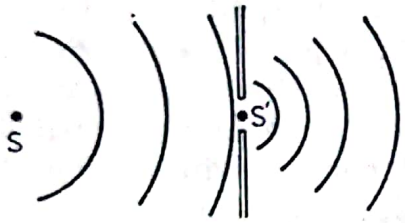


Fig. P.24

șurătoare a tuturor acestor unde sferice la un anumit moment constituie frontul de undă. Acest principiu a permis interpretarea unor fenomene care însoțesc propagarea undelor, cum ar fi: reflexia, refracția, interferența, difracția, dubla refracție.

prismă, corp geometric mărginit de două poligoane egale, situate în plane paralele, numite *baze*, și de fețe laterale paralelograme (fig. P. 25). Distanța între planele bazelor este *înălțimea* prismei. După cum bazele sînt triunghiuri, patrulatere, pentagoane etc., prisma se numește *triunghiulară, patrulateră, pentagoanală* etc. Prisma se numește *dreaptă*, dacă fețele laterale sînt perpendiculare pe baze și *oblică* în caz contrar. O prismă dreaptă se numește *regulată* dacă bazele sînt poligoane regulate. Aria laterală a prismei este aria fețelor laterale, iar aria totală este suma dintre

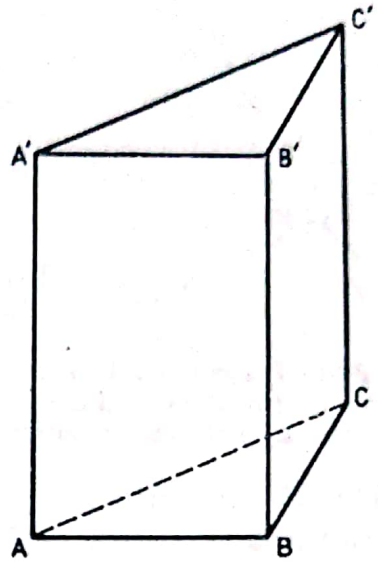


Fig. P.25

aria laterală și ariile bazelor. Volumul prismei se calculează ca produs între aria bazei și înălțime.

prismă optică, piesă optică conținînd dintr-o prismă dreaptă triunghiulară, confecționată dintr-un material transparent. Este caracterizată de unghiul prismei, adică de un unghi diedru al prismei a cărui muchie constituie *muchia prismei*; orice secțiune normală pe această muchie constituie o *secțiune principală*. Razele de lumină cuprinse într-o astfel de secțiune, ce străbat prisma, sînt deviate cu atît mai mult cu cît lungimea lor de undă este mai mică (fig. P.26); astfel, prin dispersie, lumina albă este descompusă în componentele sale monocromatice, obținîndu-se un spectru de prismă. Prisma optică este piesa constitutivă esențială a spectrografului sau spectroscopului cu prismă. *Prisma cu reflexie totală* are secțiunea principală de forma

Scanned with OKEN Scanner

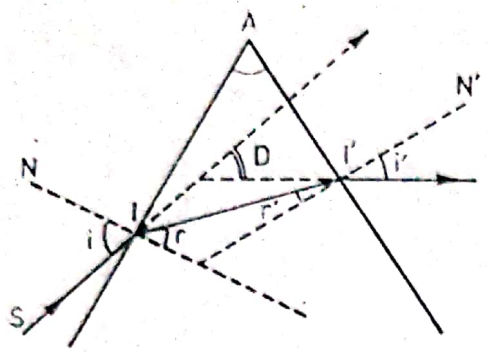


Fig. P.26. Traseul unei raze de lumină cuprinsă în secțiunea principală a unei prisme optice.

unui triunghi dreptunghic isoscel și proprietatea că razele de lumină ce cad perpendicular pe fețele catete suferă o reflexie totală pe fața ipotenuză, fiind deviate astfel cu 90°. Un alt tip special de prismă optică este → *nicolul*.

probabilitate, măsură a posibilității de realizare a unui eveniment întîmplător. Este un număr cuprins între 0 și 1, evenimentul imposibil avînd probabilitatea 0 și evenimentul sigur probabilitatea 1. Dacă rezultatul unui experiment poate fi oricare dintr-un număr finit de evenimente elementare echiprobabile, atunci probabilitatea unui eveniment este raportul dintre numărul cazurilor favorabile (atunci cînd evenimentul se produce) și numărul cazurilor posibile. De ex.: la aruncarea unui zar, probabilitatea apariției unui număr par este $p = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$, număr cazurilor favorabile fiind 3 (fețele cu numerele 2, 4 sau 6) și numărul cazurilor posibile fiind 6.

probă 1. Procedeu prin care se verifică corectitudinea unui calcul sau a rezolvării unei probleme. Astfel, pentru a verifica o înmulțire se utilizează următorul procedeu, numit *proba prin nouă*: restul împărțirii prin nouă a deînmulțitului, înmulțit cu restul împărțirii prin 9 a înmulțitorului, trebuie să dea același rest la împărțirea prin 9 ca și produsul. Restul împărțirii prin nouă a unui număr se află simplu, fiind egal cu restul împărțirii prin 9 a sumei cifrelor numărului. Proba nu este concludentă dacă rezultatul greșit diferă de cel corect printr-un multiplu de 9. **2.** Număr egal cu titlul unui aliaj înmulțit cu 1000. **3.** Cantitate mică dintr-un anumit material, supusă unor încercări în scopul de a se verifica anumite proprietăți fizice. **4.** Încercare la care este supus un obiect sau o mostră de material în vederea stabilirii unor anumite caracteristici.

problemă de construcție, problemă care constă în a desena cu rigla și compasul o figură geometrică, anumite elemente fiind date. De ex.: să se construiască un triunghi cunoscînd două laturi și unghiul dintre ele. De obicei, în rezolvarea unei astfel de probleme se parcurg următoarele etape: 1° se consideră problema rezolvată; 2° construcția propriu-zisă; 3° discuția (privind posibilitatea construcției, numărul de soluții).

procent, raportul dintre un număr și 100, notat $p\%$. Este folosit pentru prezentarea datelor economice, demografice etc.

Procion (*Procyon*), una dintre cele mai strălucitoare stele din

emisfera boreală, de magnitudine aparentă cca 0,4 și clasă spectrală F5. Este steaua alfa din constelația Cîinele Mic, situată la o depărtare de aprox. 11 ani lumină.

produs, rezultatul unei înmulțiri.

produs cartezian, mulțimea perechilor ordonate formate cu elementele a două mulțimi A și B:

$$A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \text{ și } b \in B\}.$$

produs scalar, produs a doi vectori, $\vec{v}_1$ și $\vec{v}_2$, exprimat printr-un scalar notat cu $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2$, a cărui valoare este egală cu produsul modulelor lor înmulțit cu cosinusul unghiului cuprins între aceștia: $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = v_1 v_2 \cos (\vec{v}_1, \vec{v}_2)$. Este numeric egal cu produsul dintre modulul unui vector și modulul proiecției celuilalt pe direcția primului. Este o operație comutativă, întrucît $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = \vec{v}_2 \cdot \vec{v}_1$. Permite calcularea → *lucrului mecanic* efectuat de o forță. Dacă (a_1, a_2, a_3) și (b_1, b_2, b_3) sînt componentele celor doi vectori, produsul scalar este dat de expresia $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$.

produs vectorial, produs a doi vectori, $\vec{v}_1$ și $\vec{v}_2$, exprimat printr-un vector notat cu $\vec{v}_1 \times \vec{v}_2$, avînd următoarele caracteristici: modul egal cu produsul celor două module înmulțit cu sinusul unghiului dintre cei doi vectori: $|\vec{v}_1 \times \vec{v}_2| = v_1 v_2 \sin (\vec{v}_1, \vec{v}_2)$, numeric egal cu produsul dintre modulul unui vector și distanța punctului de aplicație al celuilalt pînă la suportul lui; direcție perpendiculară pe planul format de cei doi vectori; sens dat de sensul de înaintare a unui burghiu rotit astfel încît $\vec{v}_1$ să se suprapună peste $\vec{v}_2$ pe drumul cel mai scurt. Este o operație necomutativă, întrucît: $\vec{v}_1 \times \vec{v}_2 = -\vec{v}_2 \times \vec{v}_1$. Permite calcularea → *momentului unei forțe* față de un punct.

program, succesiune de instrucțiuni codificate cu ajutorul căreia un calculator electronic rezolvă o problemă dată.

programare matematică, capitol al matematicii aplicate, care are ca scop alcătuirea de modele matematice și stabilirea de metode numerice de rezolvare pentru probleme de optimizare ce apar în planificare. Astfel de probleme se pun în cazul alocării unor resurse în vederea unor activități, urmărindu-se maximizarea unui beneficiu, repartizarea unor materii prime de la anumite depozite către anumiți beneficiari în condițiile minimizării cheltuielilor de transport etc. Dacă funcția de optimizat este liniară și restricțiile (egalități sau inegalități) impuse variabilelor sînt de asemenea liniare, problema se numește de *programare liniară*.

progresie aritmetică, șir de numere ales astfel încît fiecare termen se obține din precedentul prin adăugarea unui număr constant, numit

rație. Astfel, șirul 2, 4, 6, ... este o progresie aritmetică cu rația 2. Dacă $a_1, a_2, \ldots$ sînt termenii progresiei și r rația, atunci

$$a_{n+1} = a_n + r,$$

$$a_n = a_1 + (n-1)r,$$

$$S_n = a_1 + a_2 + \ldots + a_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2},$$

pentru orice $n \in N$.

progresie geometrică, șir de numere astfel încît fiecare termen se obține din precedentul prin înmulțirea cu un număr constant, numit rație. Astfel, șirul 2, 4, 8, ... este o progresie geometrică cu rația 2. Dacă $a_1, a_2, \ldots$ sînt termenii progresiei și q rația, atunci

$$a_{n+1} = qa_n,$$

$$a_n = q^{n-1}a_1,$$

$$S_n = a_1 + a_2 + \ldots + a_n = \frac{a_1(1-q)^n}{1-q},$$

pentru orice $n \in N$. Pentru o progresie infinită, dacă $q < 1$, suma tuturor termenilor este finită și egală cu:

$$S = \frac{a_1}{1-q}.$$

proiectare, obținere a imaginii (numită *proiecție*) unui corp pe o suprafață sau pe un ecran, cu ajutorul unui dispozitiv optic (de ex. oglindă, lentilă, aparat de proiecție) ce focalizează razele de lumină.

proiecție, operație de reprezentare a unei figuri pe o dreaptă sau a unui corp geometric pe un plan. *Proiecția ortogonală* $A'B'$ a unui segment pe o dreaptă se realizează ducînd din punctele segmentului AB perpendiculare pe dreaptă (fig. P. 27). În spațiu proiecția ortogonală, numită *cilindrică* sau *paralelă*, se realizează ducînd din punctele corpului dat perpendiculare pe planul de proiecție. *Proiecția conică* se realizează unind punctele corpului dat cu un punct fix și prelungind dreptele obținute pînă la intersecția cu planul de proiecție.

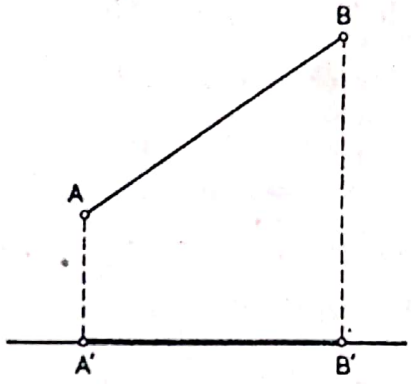


Fig. P.27

propagare, înaintare în spațiu cu o anumită viteză, a frontului unei unde elastice sau electromagnetice.

proporție, egalitatea a două rapoarte: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$. Proprietatea fundamentală a proporțiilor este exprimată de relația $b \cdot c = a \cdot d$ (produsul mezilor este egal cu produsul extremilor). Din pro-

porția $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, se pot deduce proporții derivate:

$$\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d},$$

$$\frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d},$$

$$\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d},$$

$$\frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c}.$$

proton (p, ${}_1^1p$), → *particulă elementară* stabilă, cu masa de 1836,12 ori mai mare decît masa electronului și sarcina electrică egală în valoare absolută cu a electronului, dar pozitivă. Împreună cu neutronul (sau singur, în atomul ușor de hidrogen) intră în componența nucleelor atomice, purtînd denumirea de nucleon. Accelerați pînă la energii înalte, protonii pot străbate bariera electrostatică a nucleelor atomice și declanșa reacții nucleare; în urma acestor reacții, rezultă alte tipuri de particule elementare.

protuberanță, jet spectacular de gaze provenind din cromosferă, care se ridică pînă la înălțimi ce pot atinge 1 500 000 km, viteza de ridicare fiind de ordinul a 1000 km/s. Astfel de jeturi au o viață medie de cca o oră și pot fi observate sub forma unor limbi de foc la marginea discului solar.

Proxima Centauri, steaua cea mai apropiată de Soare, aflată la depărtarea de cca 4,3 ani lumină și avînd magnitudinea aparentă aprox. 11. Este una dintre cele trei stele care alcătuiesc steaua alfa a constelației Centaurul, fiind situată la cca 60 zile lumină (10 000 unități astronomice) de celelalte două.

psihrometru, instrument pentru măsurarea umidității atmosferice, bazat pe determinarea punctului de rouă. Asemenea → *higrometrului* conține două termometre, dintre care unul este învelit într-o pînză umezită (fig. P.28); temperatura indicată de acesta este mai coborîtă, fiind corespunzătoare punctului de rouă.

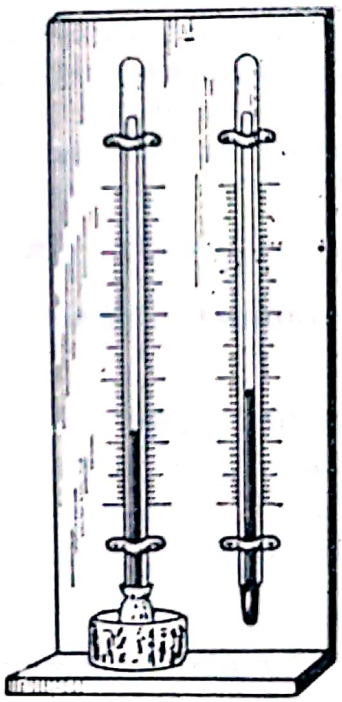


Fig. P.28

pulsar, obiect ceresc galactic care emite impulsuri de radiații electromagnetice, aparținînd domeniilor radio, X sau gama, repetate la intervale de la cîteva sutimi de secundă pînă la cîteva secunde;

frecvența radioundelor emise este de ordinul megahertzilor. În prezent se cunosc cca 100 de pulsari, ce sînt concentrați în vecinătatea planului galactic la o depărtare medie de cca 600 parseci. Durata impulsurilor emise nu depășește cîteva miimi de secundă; de aceea, pulsarii sînt presupuși a fi obiecte cerești ale căror raze sînt de ordinul zecilor de kilometri, care se rotesc cu perioade de 0,03—4 secunde.

pulsație (ω), mărime fizică ce caracterizează fenomenele oscilatorii, a cărei valoare este egală cu produsul dintre factorul 2π și frecvența acestora (sau cu raportul dintre 2π și perioadă). Unitatea sa de măsură este unu pe secundă (1/s).

pulsoreactor → **motor cu reacție**

punct autumnal → **puncte echinocțiale**

punct critic, punct de inflexiune al izotermei (reprezentată în coordonate $p-V$) relativă la *temperatura critică,* a unui fluid real. Deasupra acestei temperaturi, fluidul nu mai poate fi lichefiat prin comprimare. Coordonatele sale sînt *presiunea critică* și *volumul critic,* iar tangenta dusă prin el la izotermă este paralelă cu abscisa. → tabelul 33.

punct de fierbere → **fierbere**

punct de funcționare, punct aparținînd caracteristicii unui tub electronic (diodă semiconductoare sau tranzistor) corespunzător intensității curentului anodic cînd tensiunea electrică (sau tensiunile electrice) aplicată grilei (sau grilelor) este nulă (sau sînt nule). În cazul triodei, acest punct se află fie la mijlocul porțiunii drepte a caracteristicii (trioda ca amplificator), fie pe cotul inferior al caracteristicii sau chiar la intersecția acesteia cu axa absciselor (trioda ca detector).

punct de lichefiere → **lichefiere**

punct de solidificare → **solidificare**

punct de topire → **topire**

Tabelul 33

Temperaturile și presiunile critice (t_c și p_c) pentru diferite gaze

Gazul	t_c(°C)	p_c(Pa)	Gazul	t_c(°C)	p_c(Pa)
Alcool	+243	$63 \cdot 10^5$	Heliu	−267,8	$2,3 \cdot 10^5$
Amoniac	+133	$112 \cdot 10^5$	Hidrogen	−239,9	$12,8 \cdot 10^5$
Azot	−147,1	$33,4 \cdot 10^5$	Metan	−82,8	$45,6 \cdot 10^5$
Bioxid de carbon	+31,1	$73 \cdot 10^5$	Oxigen	−118,8	$49,7 \cdot 10^5$
Eter	+194	$35,5 \cdot 10^5$	Vapori de apă	+374,2	$217,7 \cdot 10^5$

punct echinocțial, fiecare din cele două puncte de intersecție ale eclipticii cu ecuatorul ceresc, denumite respectiv *punct vernal* și *punct autumnal*, prin dreptul cărora Soarele trece la → *echinocțiul* de primăvară și la cel de toamnă.

puncte conciclice, patru sau mai multe puncte care se află pe același cerc.

punct nodal → **nod (1)**

punct solstițial, fiecare din cele două puncte ale eclipticii, prin care Soarele trece la → *solstiții*.

punct triplu, punct în care coexistă în echilibru fazele solidă, lichidă și gazoasă ale unei substanțe alcătuită dintr-un singur component. Este punctul (*A*) de intersecție a curbelor de transformare (solid-lichid *DA*, solid-vapori *CA*, lichid-vapori *AB*) în sistemul de coordonate presiune p — temperatură T (fig. P.29). Punctul triplu la presiune normală al sistemului gheață-apă-vapori de apă este folosit ca punct de reper în scara kelvin, valoarea sa fiind de 273,16 K.

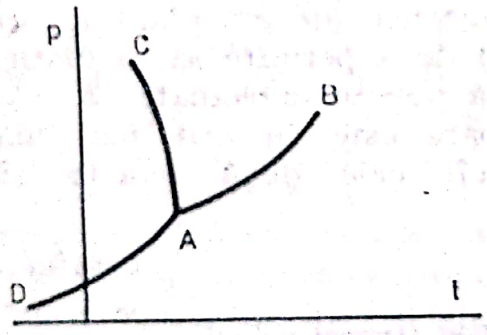


Fig. P.29

punctul Curie [cü'ri], temperatură caracteristică unei anumite substanțe feromagnetice, deasupra căreia aceasta devine paramagnetică. Se explică prin faptul că, la încălzire, agitația termică duce la distrugerea orientării spațiale comune a momentelor magnetice elementare, iar în punctul Curie magnetizația substanței se micșorează brusc.

punct vernal → **punct echinocțial**

puntea Wheatstone ['wi:tstən], dispozitiv experimental pentru determinarea rezistențelor electrice printr-o metodă de compensare. Sin. *punte simplă*. Se compune din patru rezistențe r_1, r_2, r_3, r_4 (dintre care una, r_4, este necunoscută), montate pe laturile unui patrulater *ABCD*, și un galvanometru *G*, montat pe o diagonală (*CD*) a acestuia (fig. P.30). Echilibrind puntea (supusă unei tensiuni electrice), adică

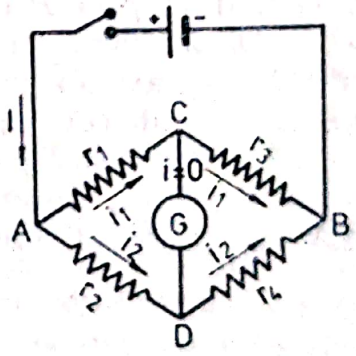


Fig. P.30

variind rezistența ei astfel încît prin galvanometru să nu treacă niciun curent, se poate calcula rezistența de determinat cu ajutorul relației

$$r_4 = \frac{r_2 r_3}{r_1}.$$

purtător de sarcină, fiecare din particulele (electroni sau ioni) sau cvasiparticulele (goluri) electrizate a căror mișcare dirijată formează curentul electric.

putere 1. Produsul unui număr cu el însuși de n ori: $\underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{\text{de } n \text{ ori}} = a^n$. 2. (P) Mărime fizică exprimată prin raportul dintre energia (mecanică, electrică, calorică etc.) furnizată de un sistem fizic și intervalul de timp corespunzător. Este numeric egală cu lucrul mecanic efectuat în mod uniform de sistem în unitatea de timp. Se măsoară în wați (W) și în unitățile tolerate cai putere (CP).

puterea punctului, produsul constant dintre distanțele unui punct dat la punctele în care o secantă, ce trece prin acel punct, intersectează un cerc dat: $p = PA \cdot PB$ (fig. P.31). Dacă raza cercului este R și $PO = d$, atunci puterea punctului se calculează cu formula $p = |d^2 - R^2|$. Dacă punctul este exterior cercului, puterea sa este egală cu pătratul lungimii

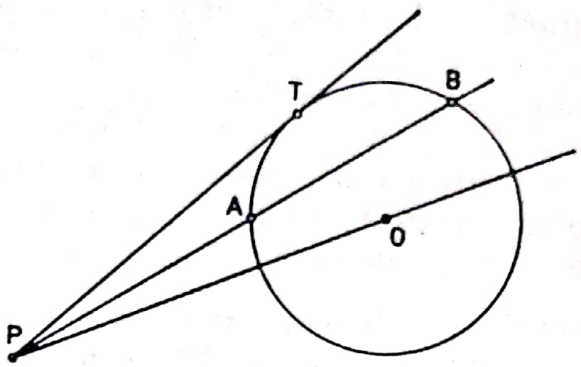


Fig. P.31

segmentului de tangență cuprins între punctul dat și punctul de tangență: $p = PT^2$.

putere calorică, căldură eliberată prin arderea completă a unui kilogram de combustibil. Sin. *putere calorifică*. Se măsoară în jouli pe kilograme (J/kg) sau în unitatea tolerată kilocalorii pe kilogram (kcal/kg). → tabelul 34.

putere de rezoluție, mărime adimensională ce caracterizează calitatea instrumentelor optice (de ex. microscop) sau a materialelor fotografice (de ex. placă fotografică) de a permite să se distingă două puncte învecinate, a cărei valoare este cu atît mai mare cu cît cele două puncte sînt

Tabelul 34

Puterea calorică (P_c) a unor combustibili frecvent utilizați

Combustibilul	P (kcal/kg)	Combustibilul	P (kcal/kg)
Antracit	7000—7500	Lemn	~ 3000
Cărbuni bruni	4500—6000	Lignit	4000—4500
Cocs de furnal	6200—6300	Mangal	6500—7500
Huilă	6000—7000	Motorină	10 000—11 000
Kerosen	10 500	Păcură	10 000—11 000

Scanned with OKEN Scanner

mai apropiate. Sin. *putere de separare*; *putere separatoare*. Este exprimată prin inversul distanței minime dintre punctele distincte (*putere de rezoluție liniară*), prin inversul unghiului minim de observare distinctă a lor (*putere de rezoluție unghiulară*) sau prin raportul dintre lungimea de undă medie și diferența minimă dintre lungimile de undă a radiațiilor monocromatice observate distinct în spectru (*putere de rezoluție spectrală* sau *cromatică*).

putere electrică, putere produsă de curentul electric. În curent continuu, valoarea ei este dată de produsul dintre intensitatea și tensiunea acestuia. În curent alternativ, există *puterea activă* (*reală* sau *wattată*), egală cu produsul dintre valorile efective ale intensității și tensiunii și factorul de putere cos φ, *puterea reactivă*, egală cu produsul dintre aceste valori și sin φ, și *puterea aparentă*, din expresia căreia lipsește unghiul de defazaj φ dintre tensiune și curent, aceasta limitîndu-se la produsul celor două valori efective. La fel ca orice putere, puterea activă se măsoară în wați (W); puterea reactivă și cea aparentă au însă unități de măsură proprii, denumite var (var) și, respectiv, voltamper (VA).

putere optică, mărime ce caracterizează instrumentele optice care formează imagini virtuale. Este exprimată prin raportul dintre tangenta trigonometrică a unghiului de observare prin instrument a imaginii și dimensiunea transversală a obiectului. Se măsoară în dioptrii (D).

putere radiantă, flux energetic

quadrant → sextant

quarc, particulă ipotetică, neidentificată experimental, presupusă a intra în compoziția multor particule elementare. Are sarcina electrică egală în valoare absolută cu 1/3 sau 2/3 din sarcina electronului.

quasag (< engl. **quasi** stellar **galaxy** = galaxie aproape stelară), obiect ceresc cu aspect de stea, de origine extragalactică, emițător de radiații ultraviolete intense și prezentînd deplasări spre roșu.

quasar (< engl. **quasi** stellar **radio source** = „radiosursă aproape stelară), obiect ceresc asemător unei stele, de diametru unghiular sub 1″, care emite intens radiații din domeniul radio și al cărui spectru conține linii mult deplasate spre roșu. Se presupune că ar fi de origine extragalactică, dar natura lor nu a fost încă elucidată.

quintal (q), unitate de măsură (tolerată) pentru masă, egal cu 100 kilograme.

Scanned with OKEN Scanner

R

racordare, operație de construire a unei curbe care să lege alte două curbe date, avînd, în punctele de intersecție, tangentă comună cu acestea. Este utilizată pentru realizarea unei legături între două porțiuni ale unui drum sau ale unei căi ferate.

Racul (*Cancer*), constelație zodiacală din emisfera boreală, prin care Soarele trece în lunile iulie și august. Cuprinde stele mici, apropiate, printre care și roiul numit Praesepe, ca și mici nebuloase.

rad 1. Unitate de măsură a dozei absorbite. Este egală cu doza unei cantități de substanță iradiată cu masa de un gram, care absoarbe energia de 100 de ergi. 2. → *radian.*

radar (< engl. **radio detecting and ranging**), aparat utilizat în radiolocație, constituit în principiu dintr-un emițător, care trimite în spațiu un fascicul de radiounde, și un receptor, care recepționează undele ecou reflectate de obstacolele întîlnite. Sin. *radiolocator*. Se bazează pe determinarea intervalului de timp cuprins între emisie și recepție, cu ajutorul căruia se poate calcula depărtarea pînă la obstacolul întîlnit. Un element principal la acest aparat este un osciloscop catodic, al cărui ecran este gradat direct în unități de măsură a distanței. În osciloscop, baleiajul pe orizontală este realizat cu o frecvență egală cu cea a emiterii trenurilor de impulsuri de radiounde. În momentul emisiei, pe plăcile de deflexie verticală se aplică un impuls de tensiune, iar semnalul recepționat este aplicat la aceleași plăci; astfel, pe ecranul osciloscopului spotul prezintă două deviații — una reprezentînd semnalul inițial, iar cealaltă semnalul reflectat (fig. R.1).

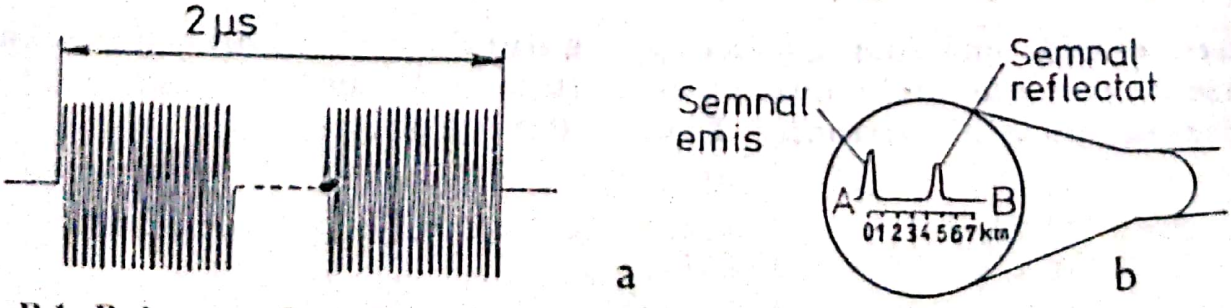


Fig. R.1. Radar: a — Semnalul emis de un radar; b — Ecranul osciloscopului unui radar.

radian (rad), unitate de măsură pentru unghiuri, egală cu unghiul la centru care subîntinde un arc egal cu raza cercului. Are valoarea: 1 rad ≃ 57°17′45″.

radiant → **curent meteoric**

radianță (M_e), mărime ce caracterizează puterea de emisie a unui corp, numeric egală cu fluxul energetic emis de unitatea sa de suprafață, în toate direcțiile. Sin. *emitanță energetică*. Are unitatea de măsură watt pe metru pătrat (W/m^2).

radiator, aparat emițător de unde acustice (*radiator acustic*) sau electromagnetice (*radiator electromagnetic*).

radiație, emisia și transmiterea în spațiu a energiei sub formă de unde, asociată propagării undelor (*radiație ondulatorie*) sau a particulelor (*radiație corpusculară*). Sin. *raze*. Produce efecte fizice, chimice sau biologice și exercită o presiune asupra corpurilor pe care cade. În general, caracterul corpuscular al radiației este asociat cu cel ondulatoriu. Astfel, radiația electromagnetică poate prezenta, pe lîngă caracterul ondulatoriu de undă electromagnetică, și un caracter corpuscular, de flux de fotoni. În mod analog, radiația corpusculară (ex. un flux de electroni) prezintă și un caracter ondulatoriu (→ *undă asociată*).

radiație cosmică, radiație corpusculară și electromagnetică, alcătuită din particule elementare, nuclee atomice și fotoni, provenind direct din spațiul cosmic (*radiație cosmică primară*) sau rezultînd în urma interacțiunilor dintre particulele extraterestre și nucleele atomice din atmosfera Pămîntului (*radiație cosmică secundară*). Detectată la înălțimi de peste 25—30 km și compusă din protoni (91,5%), particule alfa (7,8%) și un număr redus de nuclee ale elementelor ușoare, radiația cosmică primară este caracterizată de o energie medie a particulelor de ordinul 10^{10} eV, care pot atinge valori extrem de mari ale energiei, de 10^{19} eV, ce nu au fost obținute încă în laborator. Se presupune că originea acestora ar fi, în parte, radiația solară, precum și alte surse de radiații din Galaxie (de ex. nebuloase galactice) sau din afara ei. Radiația cosmică secundară este formată din două componente: una *moale*, compusă din electroni, protoni și cuante gama, ce poate fi absorbită ușor în atmosferă, și una *dură*, compusă din mezoni miu, apăruți în urma dezintegrării mezonilor pi, avînd o mare putere de pătrundere în substanță. Sub acțiunea ambelor radiații cosmice — primară și secundară — apare o componentă *nuclear-activă*, intermediară din punctul de vedere al absorbției sale în atmosferă, ce se compune din neutroni, protoni și, parțial, mezoni (fig. R.2).

radiație electromagnetică, radiație ce se propagă sub formă de → *unde electromagnetice*. După mărimea frecvenței ν (sau a lungimii de undă λ), aceste radiații se clasifică în: *radio, termice, infraroșii, vizibile, ultraviolete, X* și

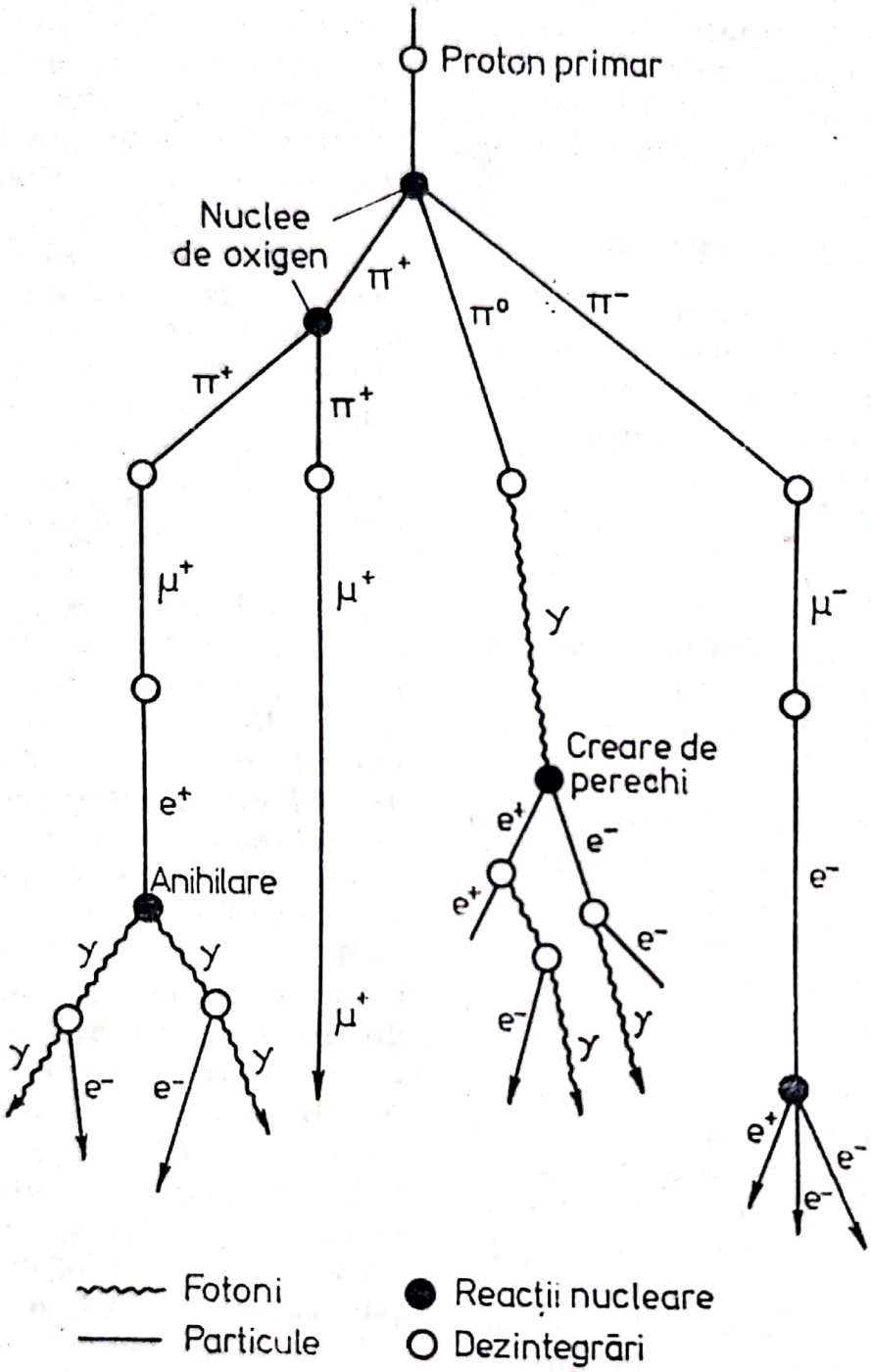


Fig. R.2. Procesele care au loc în atmosferă sub acțiunea radiației cosmice primare.

gama (fig. R.3). Radiația de o anumită lungime de undă, denumită *monocromatică*, este emisă la tranziția unui sistem de particule (de ex. atom, moleculă, nucleu) dintr-o stare superioară de energie pe alta inferioară; astfel de radiații pot fi obținute cu ajutorul generatorilor cuantici. În general, datorită perturbațiilor exercitate asupra sistemului emițător de către particulele vecine,

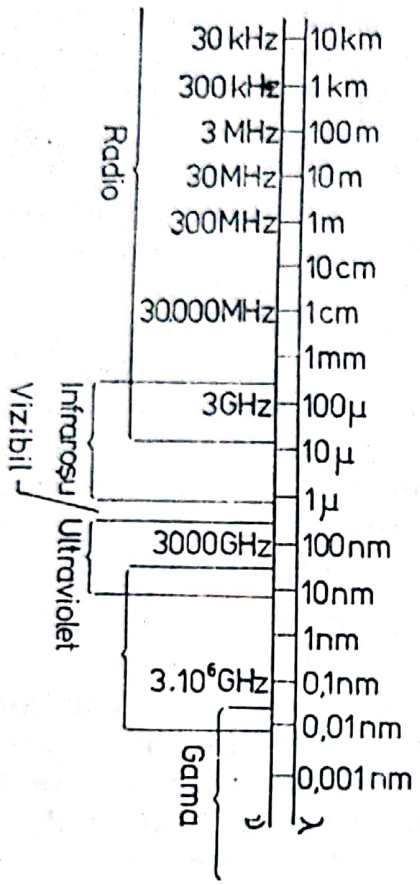


Fig. R.3. Domeniile diferitelor de tipuri radiații electromagnetice (λ — lungimea de undă; ν — frecvența).

radiațiile nu sînt riguros monocromatice, obținîndu-se de obicei radiații cu frecvența (sau lungimea de undă) cuprinsă într-un anumit interval.

radiație gama (γ), radiație electromagnetică cu lungimea de undă mai mică de 0,1 nanometri. Este emisă de nucleele atomice la trecerea dintr-o stare energetică superioară pe alta inferioară, la frînarea într-o substanță a particulelor rapide, la anihilarea unei perechi particulă-antiparticulă sau la dezintegrarea unor nuclee radioactive.

radiație radio, radioundă

radiație Röntgen ['rœntgən], **radiație X**

radiație sincrotronă, radiație electromagnetică (din domeniile radio, optic, X etc.) emisă de particulele electrizate (de ex. electroni) relativiste, accelerate pe traiectorii spirale în lungul liniilor unui cîmp magnetic. Este total polarizată, pe o direcție normală la cîmpul magnetic respectiv. Astfel de radiații se întîlnesc în cazul acceleratoarelor în interiorul cărora particulele descriu traiectorii circulare (de ex. sincrotron, betatron) sau al unor obiecte cerești (de ex. radiosurse), indicînd prezența unor cîmpuri magnetice locale.

radiație termică, radiație electromagnetică emisă de orice corp aflat la o temperatură mai mare de zero absolut. Ea provine, din energia termică a corpurilor și, cînd este absorbită, se transformă integral în căldură. La temperaturi de 4 — 500°C aparține domeniului vizibil, frecvența sa fiind cu atît mai mare cu cît temperatura este mai ridicată.

radiație X, radiație electromagnetică a cărei lungime de undă este cuprinsă între 0,001 și 10 nanometri. Sin. *radiație Röntgen*. Este emisă fie la dezexcitarea atomilor, prin întoarcerea electronilor pe orbite interioare (*radiație X caracteristică*), fie la frînarea electronilor rapizi într-o substanță metalică (*radiație de frînare*, obținută în tuburile de raze X — fig. R.4). Are o mare putere de pătrundere în substanțe

Scanned with OKEN Scanner

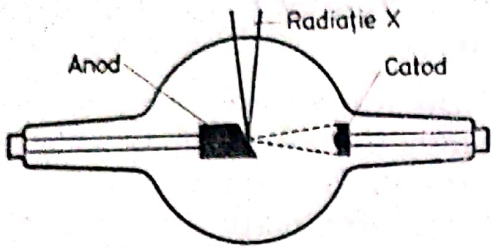


Fig. R.4

și impresionează placa fotografică. De aceea, prezintă aplicații în fizica experimentală, la studierea structurii materiei, în medicină, la diagnosticul (radioscopie) și tratarea (radioterapie) diferitelor boli, și în tehnică, la cercetarea structurii pieselor metalice (röntgenodefectoscopie).

radical → **rădăcină (2)**

radioactivitate, proprietate a unor nuclee atomice, numite *radioactive* sau *instabile*, de a prezenta fenomenul de →*dezintegrare* alfa, beta sau gama. Poate avea loc de la sine (*radioactivitate naturală*) sau poate fi provoată prin bombardarea unor nuclee stabile cu particule accelerate (*radioactivitate artificială* sau *indusă*). → *activitate.*

radioastronomie, ramură relativ nouă a astronomiei, ce studiază obiectele cerești care emit sau reflectă radiounde (cuprinse în domeniul spectral 0,01—20 m). Observațiile astronomice sînt astfel independente de starea vremii și pot fi extinse pînă la distanțe mult mai mari. Astfel, prin metode radioastronomice (→ *radiotelescop*) sînt investigate obiectele cerești din sistemul solar (de ex. Soare, planete) și din afara lui (de ex. galaxii, pulsari, quasari) ce prezintă radioemisie, precum și corpurile cerești relativ apropiate de Pămînt (de ex. Lună, planete meteori), de la care pot fi recepționate radioundele reflectate (sau radioecouri); de asemenea, poate fi cercetată materia interstelară. Linia spectrală folosită de obicei în observațiile radioastronomiei este cea cu lungimea de undă de 21 cm a hidrogenului neutru. Prin intermediul lor, limita universului observabil a fost extinsă în afara universului vizibil.

radiocomunicații, ansamblul emisiei, transmiterii și recepționării la distanță a unor semnale (de sunet sau de imagine), prin intermediul radioundelor. În radiodifuziune sînt utilizate undele kilometrice, hectometrice, decametrice și metrice, iar în televiziune undele metrice și decimetrice.

radioelement, element ale cărui nuclee prezintă → *radioactivitate* naturală sau artificială.

radioemițător, emițător (radio)

radiofizică, ramură a fizicii care studiază teoria și tehnica emisiei, propagării și recepției radioundelor.

radiofrecvență, frecvență mai mică de 10^{11}—10^{12} Hz, specifică → *radioundelor*.

radiografie, înregistrare pe un film sau pe o placă fotografică a imaginii unei structuri invizibile a obiectelor (de ex. sistemul osos al unui organism) cu ajutorul radațiilor X sau gama. La trecerea prin aceste obiecte, radia-

Scanned with OKEN Scanner

ţiile sînt atenuate în mod diferit, în funcţie de grosimea şi de densitatea mediului străbătut. Astfel, pe imaginea fotografică apar regiuni contrastante, de înnegriri diferite, punîndu-se în evidenţă structura obiectului respectiv.

radioizotop → **izotop**

radioliză, disocierea moleculelor sub acţiunea radiaţiilor nucleare.

radiolocator, radar

radiolocaţie, determinarea poziţiei în spaţiu a obiectelor în mişcare, bazată pe trimiterea către acestea a unui fascicul de radiounde şi pe recepţia şi analiza lor după reflexie. Prezintă aplicaţii multiple în dirijarea automată a avioanelor şi a vaselor, ca şi în meteorologie, la determinarea poziţiei norilor şi, deci, la stabilirea timpului probabil.

radiometru, aparat pentru punerea în evidenţă şi măsurarea presiunii de radiaţie sonoră sau electromagnetică. Constă dintr-o giruetă cu 2 sau 4 palete care, sub acţiunea radiaţiei incidente, se roteşte cu un anumit unghi sau cu o anumită turaţie (etalonată în prealabil). În cazul radiometrului pentru lumină, girueta este introdusă într-o carcasă vidată.

radioreceptor, receptor (radio)

radiosursă, obiect ceresc de dimensiuni unghiulare relativ mici, emiţător de radiounde. → *pulsar, quasar.*

radiotelescop, instrument folosit în radioastronomie pentru detectarea şi examinarea radiounde-lor ce provin de la diversele obiecte cereşti. Conţine un reflector parabolic, care concentrează fluxul de radiounde pe o antenă amplasată în focarul său. Ulterior, semnalele radio sînt amplificate, înregistrate şi analizate. Puterea de rezoluţie a radiotelescoapelor poate fi îmbunătăţită prin mărirea suprafeţei reflectorului, precum şi prin metode de interferometrie radio.

radioterapie, tehnică de tratament a unor afecţiuni (de ex.: tumori, dermatoze, parazitoze) prin radierea ţesuturilor cu radiaţii X focalizate în regiunea bolnavă.

radioundă, undă electromagnetică de radiofrecvenţă. Sin. *radiaţie radio.* În funcţie de lungimea de undă, există *unde ultrascurte* UUS (milimetrice, centrimetrice, decimetrice şi metrice), *unde scurte* US (decametrice), *unde medii* UM (hectometrice) şi *unde lungi* UL (kilometrice). Astfel de unde sînt folosite în radiocomunicaţii, radiolocaţie, radioastronomie etc.

randament (η), mărime fizică ce caracterizează sistemele în care se produce transformarea energiei, exprimată prin raportul dintre energia utilă E_u (sau puterea utilă P_u) cedată de sistem şi energia consumată E_c (sau puterea consumată P_c):

$$\eta = \frac{E_u}{E_c} = \frac{P_u}{P_c}.$$

Este o mărime subunitară, a cărei valoare este cu atît mai mare cu cît pierderile de energie ale sistemului sînt mai mici.

Scanned with OKEN Scanner

raport, număr care pune în evidență rezultatul comparării a două mărimi, reprezentînd măsura uneia cînd cealaltă este considerată unitate de măsură. Mai general, reprezintă cîtul a două numere, polinoame etc.

raport anarmonic, cîtul rapoartelor în care două puncte (C, D) împart un segment dat (AB — fig. R.5). Se notează $(ABCD)$:

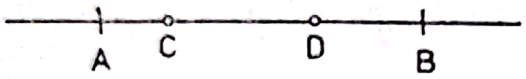


Fig. R.5

$$(ABCD) = \frac{CA}{CB} : \frac{DA}{DB},$$

segmentele fiind orientate.

raport de asemănare, valoarea comună a rapoartelor laturilor omoloage a două figuri asemenea. Dacă raportul de asemănare este k, raportul ariilor celor două figuri este k^2, iar în cazul figurilor în spațiu raportul volumelor este k^3.

raport de transformare → **transformator**

raportor, instrument pentru măsurat sau desenat unghiuri. Constă dintr-un semicerc a cărui circumferință este gradată în 180 grade sexagesimale și/sau 200 grade centesimale.

rarefiere, micșorare a densității unui gaz, prin micșorarea presiunii sau prin mărirea volumului acestuia. Are loc pe seama creșterii distanțelor dintre particulele componente (molecule, atomi sau ioni).

rație, număr constant egal cu diferența (sau cîtul) între doi termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice (sau geometrice).

raționalizare, transformare a unei fracții cu numitor irațional, într-una echivalentă cu numitor rațional. Ex.: $\frac{1}{1-\sqrt{a}} = \frac{1+\sqrt{a}}{1-a}$.

rază 1. Segment care unește centrul unui cerc (sau sfere) cu un punct de pe cerc (sau sferă). 2. Fascicul foarte îngust de radiații ondulatorii sau corpusculare, de secțiune neglijabilă în raport cu distanța pe care se propagă. Raza de lumină servește la explicarea formării imaginilor în instrumentele optice. 3. (La pl.) Radiație.

răcire, micșorare a temperaturii unui corp datorită unui transfer de căldură spre exterior prin radiație, prin contact cu un corp mai rece, prin evaporare, prin detentă etc.

rădăcină 1. Număr real sau complex pentru care un polinom $P(x)$ ia valoarea zero. Dacă a este rădăcină a polinomului $P(x)$ sau, altfel spus, soluție a ecuației $P(x) = 0$, atunci $P(x)$ se divide cu $x-a$ și reciproc. Dacă $P(x)$ se divide cu $(x-a)^n$, iar cîtul $P(x) : (x-a)^p$ nu se divide cu $x-a$, atunci a se numește *rădăcină multiplă de ordinul n* a polinomului $P(x)$. 2. Număr (pozitiv,

dacă n este par) care ridicat la puterea n (numită *ordinul rădăcinii*) este egal cu un număr dat. Se notează cu $\sqrt[n]{\ }$, iar dacă $n = 2$, cu $\sqrt{\ }$. Ex. $\sqrt{16} = 4$, $\sqrt[3]{27} = 3$. Rădăcinile de ordinul 2 sau 3 se calculează prin procedee aritmetice, iar cele de ordin mai mare prin logaritmare sau prin metoda aproximațiilor succesive. Se mai numește *radical de indice n*.

reactanță (electrică, X), mărime caracteristică unui circuit electric de curent alternativ, reprezentată prin produsul dintre sinusul unghiului φ de defazaj (dintre tensiunea la borne și intensitatea curentului) și impedanța Z a circuitului. Există o *reactanță inductivă,* reprezentată prin produsul ωL, dintre pulsația curentului și inductanța circuitului, și o *reactanță capacitivă,* $1/\omega C$, unde C este capacitatea circuitului respectiv. Aceste expresii figurează în expresia impedanței circuitelor de curent alternativ.

reactor nuclear, instalație complexă care funcționează pe seama energiei nucleare dezvoltate în reacția controlată de fisiune în lanț a unor izotopi radioactivi grei (de ex. de uraniu: $^{233}_{92}U$, $^{235}_{92}U$, $^{238}_{92}U$). Sin. *pilă atomică*; *pilă nucleară*. Reacția se menține dacă masa izotopilor respectivi este egală sau mai mare decît masa critică, pentru care numărul neutronilor pierduți în mediul exterior este compensat de cel al neutronilor generați în reacția de fisiune. În funcție de scopul pentru care sînt construiți, există *reactori energetici,* ce furnizează energie în centralele nuclearoelectrice, navele cosmice, submarinele atomice etc., *reactori de cercetare,* utilizați în cercetările de fizică nucleară ca sursă de radiații (neutroni, cuante gama etc.) pentru obținerea radioizotopilor, *reactori reproducători,* cu ajutorul cărora se obține un combustibil nuclear eficient (de ex. plutoniu-239) dintr-un element mai puțin fisionabil (de ex. uraniu-238). Oricare reactor nuclear este constituit din următoarele elemente: materialul fisionabil (sau combustibilul nuclear), → *moderatorul,* reflectorul, sistemul de răcire și sistemul de protecție și control (fig. R.6). Aflat în *zona activă* (sau *inima*) reactorului, combustibilul nuclear constă, de obicei, din uraniu natural îmbogățit (cu $^{235}_{92}U$), uraniu pur, $^{235}_{92}U$, din izotopi ai plutoniului, $^{239}_{94}Pu$, $^{240}_{94}Pu$, $^{241}_{94}Pu$, toriul, $^{235}_{90}Th$, sau dintr-un amestec al lor; în funcție de energia →*neutronilor* care produc majoritatea proceselor de fisiune, se deosebesc *reactori termici, intermediari* și *rapizi*. Energia dezvoltată în timpul acestor procese este transferată mediului exterior prin intermediul *sistemului de răcire* (curent de gaze, apă, apă grea etc. ce străbate zona activă). Pentru menținerea unui flux de energie constant, deci a puterii nominale (corespunzătoare regimului critic) constante, ca și pentru reducerea dozei de radiații gama și neutronice, în inima reactorului sînt introduse bare (de protecție, de control sau de avarie) din materiale ce captează

Scanned with OKEN Scanner

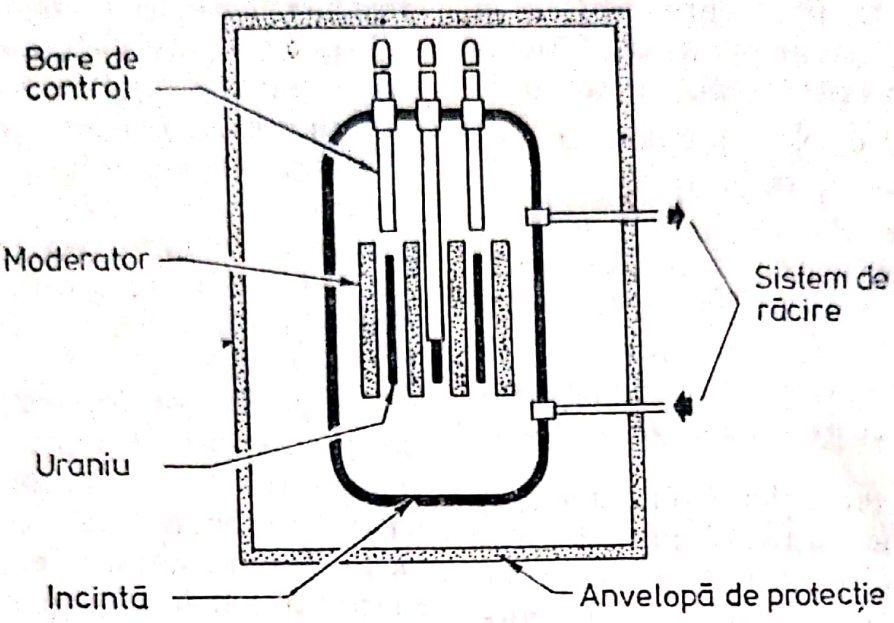


Fig. R.6. Schemă simplificată a unui reactor nuclear, în care pot fi observate principalele părți componente ale acestuia.

neutronii (de ex. cadmiu, bor); de asemenea, pentru protecția personalului, reactorul este înconjurat cu un perete gros de beton și plumb.

reacție în lanț → fisiune

reacție nucleară, interacție a unui nucleu atomic cu o particulă incidentă (de ex. neutron, proton, particulă alfa, foton) sau cu un alt nucleu (de ex. de azot, de carbon), în urma căreia se produce modificarea structurii interne a nucleului. Este exprimată simbolic în mod asemănător unei reacții chimice:

$$A + a \rightarrow B + b,$$

în care A și a sînt respectiv nucleul și particula ce interacționează, iar B și b nucleul și particula rezultate. În mod prescurtat, se mai poate nota: A(a, b)B. Prima reacție nucleară în laborator a fost realizată prin bombardarea nucleelor de azot cu particule alfa, rezultînd nuclee de oxigen și protoni: $^{14}_{7}N + ^{4}_{2}\alpha \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}p$, sau prescurtat: $^{14}_{7}N\ (\alpha, p)\ ^{1}_{8}O$. Probabilitatea de producere a unei anumite reacții nucleare este caracterizată de →*secțiunea eficace*. În funcție de natura particulelor care le declanșează, există reacții nucleare produse sub acțiunea neutronilor, protonilor, particulelor alfa, nucleelor ușoare sau cuantelor gama. O categorie aparte o formează reacțiile de →*fisiune* și →*fuziune*.

reacție termonucleară → fuziune

reacțiune, forță cu care un corp se opune oricărei acțiuni din exterior ce tinde să-i modifice starea de mișcare sau să-l deformeze. Apare în conformitate cu principiul al treilea al dinamicii, fiind

egală dar de sens contrar forței exterioare.

realizant, expresia $\Delta = b^2 - 4ac$ formată cu coeficienții ecuației de gradul doi $ax^2 + bx + c = 0$. Natura rădăcinilor ecuației este determinată de semnul realizantului: dacă $\Delta > 0$ rădăcinile sînt reale și distincte, dacă $\Delta = 0$ rădăcinile sînt reale și egale, dacă $\Delta < 0$ rădăcinile sînt complexe.

receptor (radio), instalație folosită în radiocomunicații pentru recepționarea undelor electromagnetice purtătoare ale unui anumit semnal (sonor sau luminos). Sin. *radioreceptor*. Este alcătuit, în principiu, dintr-o antenă ce captează undele de înaltă frecvență, al cărei circuit este cuplat inductiv cu un circuit oscilant cu condensator variabil (pentru acordarea pe frecvența emițătorului); circuitul este în legătură cu o diodă, ce realizează detecția lor, și cu un difuzor (sau o cască telefonică), ce produce vibrațiile sonore (în paralel cu difuzorul fiind montat un condensator ce elimină oscilațiile de înaltă frecvență ale curentului). În scopul măririi sensibilității receptoarelor, semnalele recepționate sînt amplificate cu ajutorul unei triode sau al unui tranzistor. Pentru îmbunătățirea selectivității, adică a posibilității de alegere numai a unei anumite frecvențe, se folosesc mai multe circuite oscilante acordate, reglate simultan.

recesie, îndepărtare a obiectelor cerești din afara Galaxiei (în special, galaxii și quasari). A fost pusă în evidență prin observarea fenomenului de →*deplasare spre roșu*.

recombinare 1. Fenomen opus ionizării, de formare a unei particule neutre prin asocierea ionilor componenți de sarcini electrice opuse. 2. Asociere a electronilor cu golurile într-un semiconductor.

recul, mișcare bruscă într-un anumit sens a unui corp sau a unui sistem în interiorul căruia este declanșat, în mod instantaneu, un impuls de sens contrar. Ex. reculul armelor de foc.

redresare, operație de transformare a curentului alternativ de joasă frecvență în curent continuu utilizînd un dispozitiv →*redresor* (fig. R.7). Poate fi cu monoalternanță (sînt blocate alternanțele de un anumit sens) sau cu dublă alternanță (dispozitivul lasă să treacă ambele alternanțe cu inversarea uneia dintre ele).

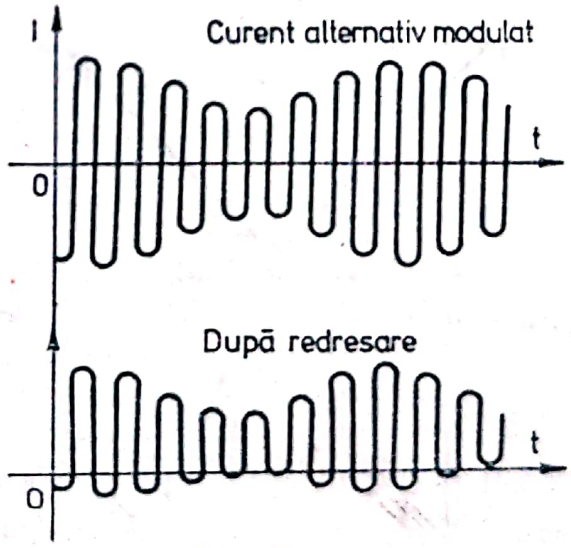


Fig. R.7

redresor, dispozitiv cu ajutorul căruia se realizează transformarea unui curent alternativ de joasă frecvență într-un curent continuu. Funcționează ca o supapă ce permite trecerea curentului electric într-un singur sens, anulînd (sau inversînd) alternanțele corespunzătoare sensului contrar. Rolul de redresor îl pot avea tuburile electronice, diodele semiconductoare sau tranzistorii.

reflector, strat de material care produce reflexia radiațiilor luminoase sau de altă natură care îl întîlnesc.

reflexie, fenomen de revenire (parțială sau totală) a unui fascicul de radiații în mediul din care a provenit, după atingerea suprafeței de separare a unui alt mediu (fig. R.8). După cum această

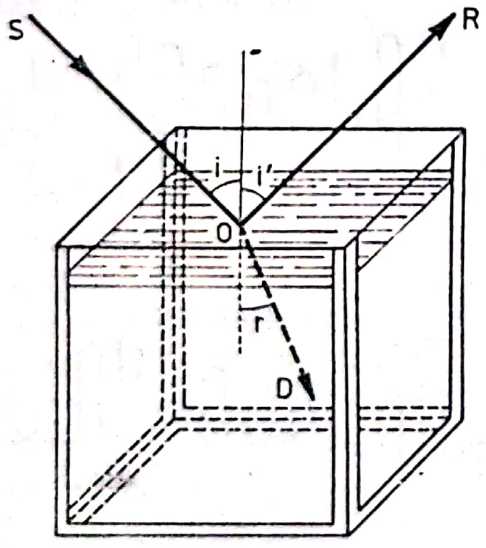


Fig. R.8. Reflexia (*OR*) și refracția (*OD*) unei raze de lumină (*SO*) incidente pe suprafața apei.

suprafață este netedă sau prezintă neregularități, reflexia are loc potrivit unor legi anumite *(reflexie regulată)* sau este complet întîmplătoare *(reflexie difuză)*. Legile reflexiei regulate sînt: 1) raza reflectată *OR* se află în planul de incidență; 2) unghiul de reflexie *i'* (dintre raza reflectată și normală) este egal cu unghiul de incidență *i* (dintre raza incidentă *SO* și normală).

refracție, fenomen de deviere a unui fascicul de radiații care străbate suprafața de separare a două medii diferite (fig. R.8). Cînd cele două medii sînt omogene, fenomenul are loc potrivit următoarelor legi: 1) raza refractată, *OD*, se află în planul de incidență; 2) raportul dintre sinusul unghiului de incidență, *i*, (dintre raza incidentă, *SO*, și normală) și sinusul unghiului de refracție, *r*, (dintre raza refractată și normală) este constant și definește indicele de refracție al celui de al doilea mediu față de primul; acest indice este egal și cu raportul dintre vitezele luminii în primul și în al doilea mediu.

refracție atmosferică, deviere de la o traiectorie rectilinie a razelor de lumină ce provin de la diferiți aștri, datorată refracției lor în straturile atmosferice din ce în ce mai dense, cu indici de refracție din ce în ce mai mari, pe măsura apropierii de suprafața Pămîntului (fig. R.9). Ca urmare, cu excepția celor aflate la zenit, stelele nu sînt observate în direcția reală, ci au poziția aparentă deplasată către zenit, cu atît mai mult cu cît se află mai aproape de orizont.

Scanned with OKEN Scanner

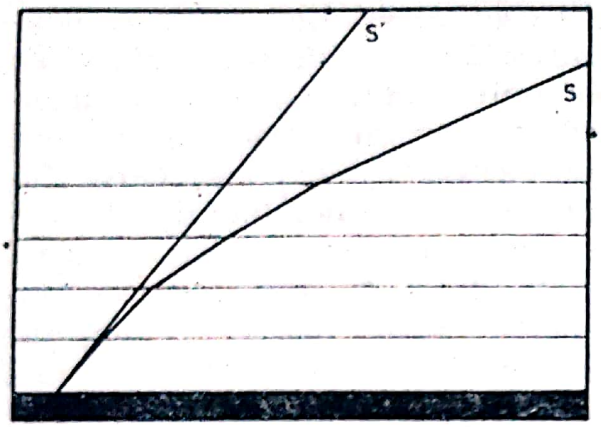


Fig. R.9. Datorită refracțiilor multiple ale razei de lumină provenind de la astrul S, acesta apare a fi situat în S'.

refringență, mărime ce caracterizează mediile optice izotrope, egală cu diferența dintre indicele de refracție al unui mediu și cel al vidului (egal cu 1).

regula de trei simplă, metodă pentru calculul valorii unei mărimi direct (sau invers) proporționale cu o altă mărime, atunci cînd se cunosc două valori ale uneia dintre mărimi și o valoare a celeilalte. Dacă a, b sînt valorile primei mărimi și c, x valorile corespunzătoare ale celeilalte mărimi, atunci: $x = \frac{bc}{a}$, în cazul mărimilor direct proporționale, și $x = \frac{ac}{b}$, în cazul mărimilor invers proporționale.

regula lui Ampère [ã'pɛ:r], regulă servind la stabilirea sensului cîmpului magnetic produs de un curent electric, potrivit căreia pentru un observator culcat (reglementar) în lungul conductorului respectiv, astfel încît sensul curentului să fie de la picioare spre cap, polul nord al acestui cîmp este situat la stînga.

regula lui Sarus → **determinant**

regula mîinii drepte → **inducție electromagnetică**

regula mîinii stîngi → **forță electromagnetică**

regula paralelogramului, regulă de compunere a doi vectori $\vec{F}_1$ și $\vec{F}_2$ cu același punct de aplicație, potrivit căreia rezultanta lor ($\vec{R}$) este diagonala paralelogramului format de aceștia cu două paralele duse prin vîrfurile lor (fig. R.10); punctul ei de aplicație

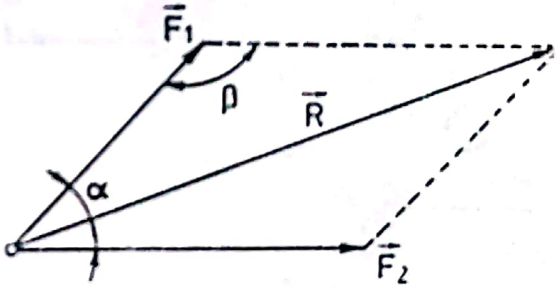


Fig. R.10

coincide cu al celor doi vectori, iar modulul ei este: $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \beta} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \sin \alpha}$. Cealaltă diagonală a paralelogramului este egală cu diferența lor (orientarea ei fiind de la vectorul scăzător către cel descăzut).

regula poligonului, regulă de compunere a mai multor vectori nelegați, constînd în construirea unei linii poligonale formată din vec-

tori echipolenți vectorilor dați; rezultanta sistemului va avea același punct de aplicație cu primul vector, închizînd linia poligonală.

regulator centrifugal, mecanism de reglare automată a turației unei mașini, bazat pe forța centrifugă (dependentă de turație) care acționează admisia unui agent motor (de ex. abur). Este alcătuit, în principiu, dintr-o bară verticală, pe care alunecă o piesă ce reglează admisia agentului motor (fig. R.11). Această piesă este în legă-

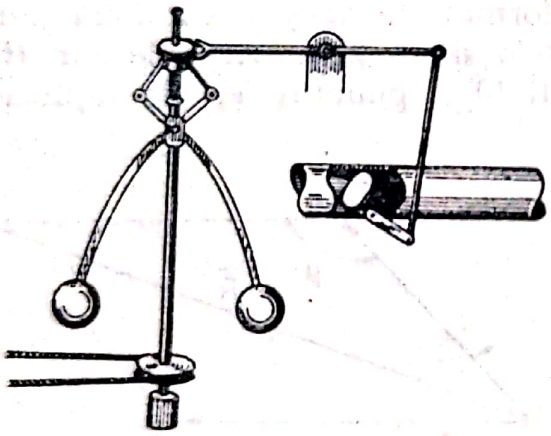


Fig. R.11

tură cu două vergele, articulate la capătul superior al barei verticale; vergelele suportă fiecare cîte o greutate egală. Cînd turația mașinii crește, forța centrifugă depărtează vergelele cu greutăți de bara verticală. Mișcarea lor este transmisă piesei ce reglează pătrunderea agentului motor în cilindrul mașinii.

regula triunghiurilor → **determinant**

relație, familie de perechi în mulțimea perechilor ordonate formate cu elementele unei mulțimi, considerată în vederea evidențierii anumitor proprietăți ale elementelor mulțimii. Dacă o pereche de elemente (x, y) face parte din familia perechilor (notată R) care definesc relația, aceasta se scrie xRy. Ex.: 1° Pe mulțimea numerelor reale, relația $\leqslant$ „mai mic sau egal" este definită de familia perechilor (x, y) pentru care $x \leqslant y$; astfel, în notația de mai sus, $2R7$ și $1R3$. 2° Pe mulțimea numerelor naturale relația de divizibilitate este definită de familia de perechi (n, m) pentru care n divide pe m, astfel: $2R6$, $5R25$ și $3R9$.

relație de echivalență, relație definită pe o mulțime M, cu proprietățile:

1° reflexivitate: aRa, pentru orice $a \in M$;

2° simetrie: dacă aRb, atunci bRa, pentru orice a, $b \in M$;

3° tranzitivitate: dacă aRb și bRc, atunci aRc pentru orice a, b, $c \in M$.

Ex. relația de paralelism definită pe mulțimea dreptelor dintr-un plan, relația de egalitate definită pe mulțimea triunghiurilor, congruența modulo-p sînt relații de echivalență.

relație de ordine (nestrictă), relație, definită pe o mulțime M, cu proprietățile:

1° dacă aRb și bRa, atunci $a = b$;

2° tranzitivitate dacă aRb, bRc, atunci aRc, pentru orice a, b, $c \in M$;

3° reflexivitate: aRa, pentru orice $a \in M$.

Scanned with OKEN Scanner

Ex.: relația $\leqslant$ (mai mic sau egal) este o relație de ordine pe mulțimea numerelor reale; relația de incluziune este o relație de ordine pe mulțimea părților unei mulțimi date.

relații dintre rădăcini și coeficienți, relații între rădăcinile și coeficienții unei ecuații algebrice. Pentru ecuația de gradul doi $ax^2 + bx + c = 0$, cu rădăcinile x_1 și x_2, acestea sînt:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}$$

Pentru ecuația de gradul trei $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ cu rădăcinile x_1, x_2, x_3, avem:

$$x_1 + x_2 + x_3 = -\frac{b}{a}$$

$$x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3 = \frac{c}{a}$$

$$x_1x_2x_3 = -\frac{d}{a}.$$

reluctanță (R_m), mărime caracteristică circuitelor magnetice, egală cu raportul dintre tensiunea magnetică dintr-un astfel de circuit și fluxul magnetic care îl străbate. Este mărimea inversă permeanței. Unitatea sa de măsură este unu pe henry (1/H).

rem (< engl. röntgen equivalent man), unitate de măsură egală cu doza biologică a unui gram de țesut iradiat, care produce același efect ca și unitatea de doză de radiații X absorbită.

remanență electrică, stare de electrizare a unui corp feroelectric caracterizat de o anumită polarizație electrică, rămasă după anularea cîmpului electric exterior.

remanență magnetică, stare de magnetizare a unui corp feromagnetic caracterizat de o anumită magnetizație, rămasă după anularea cîmpului magnetic exterior.

reologie, ramură a mecanicii, ce se ocupă cu studiul curgerii și deformației în timp a corpurilor plastice și a fluidelor.

reostat, dispozitiv electric constituit dintr-o rezistență reglabilă continuu (fig. R.12) sau în trepte

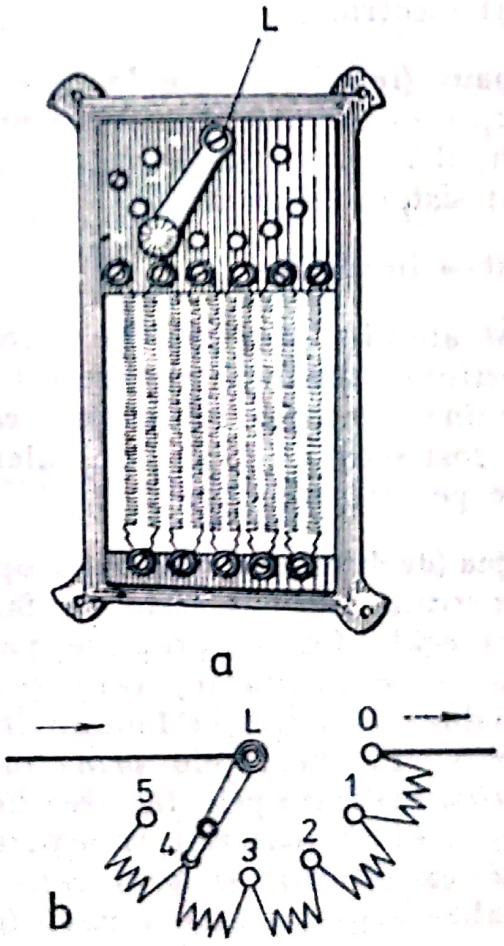


Fig. R.12. Reostat cu manetă: a — vedere de ansamblu; b — principiu de funcționare.

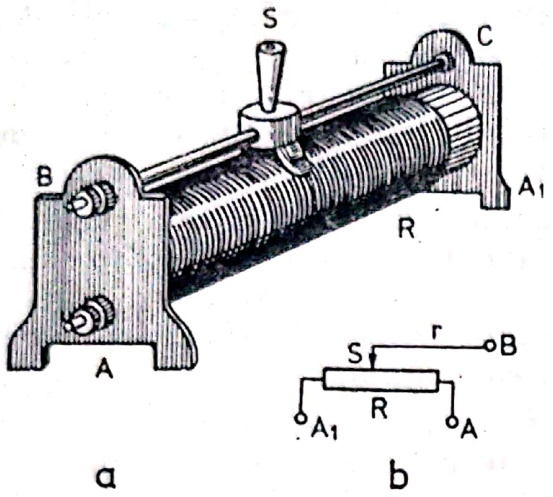


Fig. R.13. Reostat cu cursor: a — vedere de ansamblu; b — principiu de funcţionare.

(fig. R.13), prin care este variată intensitatea curentului într-un circuit electric.

repaus (relativ), stare în care un corp (sau un punct material) nu-şi schimbă poziţia faţă de un anumit sistem de referinţă.

rest → **împărţire**

rest atomic, particulă de sarcină pozitivă constînd din restul ce rămîne dintr-un atom din care au fost scoşi electronii de valenţă (de pe ultimul strat).

reţea (de difracţie), dispozitiv optic constituit dintr-o serie de fante fine egale, foarte apropiate, paralele şi echidistante, care poate produce → *difracţia* luminii incidente. Există reţele *prin transmisie*, realizate prin trasarea unor linii pe un material transparent (de ex. sticlă), şi *prin reflexie*, realizate prin trasarea unor linii pe o suprafaţă reflectantă. De asemenea, după forma suprafeţei materialului component, reţelele pot fi *plane* sau *curbe* (de obicei, *concave*). Difracţia printr-o reţea a unui fascicul de lumină monocromatică duce la formarea unor maxime şi minime de difracţie, iar a unui fascicul de lumină albă — la obţinerea unui spectru de difracţie. Caracteristicile unei reţele sînt *constanta reţelei*, egală cu distanţa dintre două fante învecinate, şi *puterea de rezoluţie*, proporţională cu numărul total de fante. Reţelele de difracţie sînt folosite îndeosebi la măsurarea lungimilor de undă ale radiaţiilor în aparatele spectrale.

reţea cristalină, reţea tridimensională formată de atomii *(reţea atomică)*, moleculele *(reţea moleculară)* sau ionii *(reţea ionică)* componenţi ai unui → *cristal*, a căror grupare regulată în spaţiu se repetă după trei direcţii. Este caracterizată de: cele trei direcţii din spaţiu, numite *axe cristalografice*, cel mai mic poliedru pînă la care poate fi divizată, numit *celulă elementară*, şi cele trei muchii ale acestuia, numite *constantele reţelei* (tabelul 35). După tră-

Tabelul 35

Constantele reţelei pentru cîteva cristale

Cristalul (şi sistemul cristalografic)	Constanta reţelei nm
Siliciu (cubic)	0,54
Germaniu (cubic)	0,56
Sulfură de cupru (tetragonal)	0,36

săturile lor comune, diferitele tipuri de rețele se încadrează în șapte sisteme cristalografice: cubic, pătratic, ortorombic hexagonal, romboedric, clinorombic și triclinic (fig. R.14).

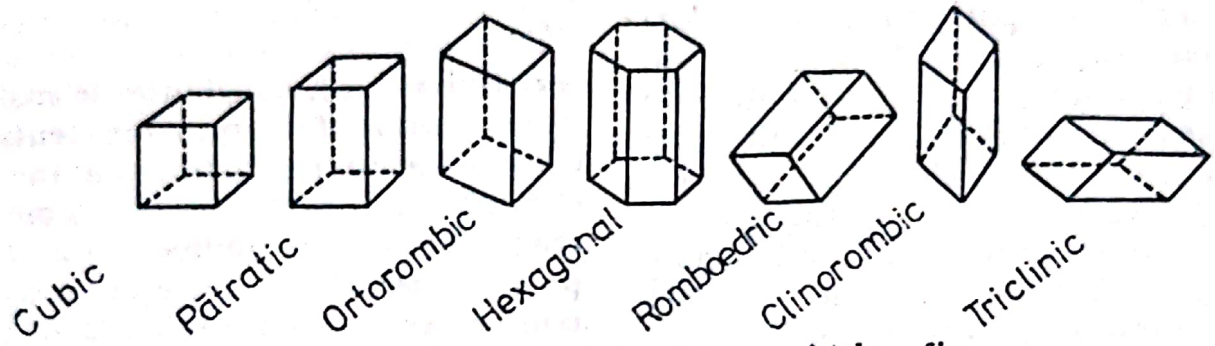


Fig. R.14. Diverse tipuri de sisteme cristalografice.

rețea electrică, ansamblu de conductori electrici formînd noduri și ochiuri, ce servește la transportul și la distribuția energiei electrice. → *legile lui Kirchhoff.*

reuniune, operație între mulțimi care atașează unei perechi de mulțimi, A, B, mulțimea, notată $A \cup B$, ale cărei elemente aparțin lui A sau lui B (eventual ambelor).

revelator, soluție cu ajutorul căreia se realizează operația de → *developare* a unui material fotografic impresionat. Sin. *developator; developant.* Se compune din substanțe reducătoare speciale organice (de ex. metol, hidrochinonă) sau anorganice (de ex. sulfat de fier, hidrosulfit de sodiu, oxalat feros).

reverberație, fenomen de prelungire a duratei unui sunet într-un spațiu închis, după încetarea emisiei sonore, din cauza reflexiilor multiple ale acestuia pe suprafața marginală. Este caracterizat de *timpul de reverberație,* în care energia sonoră scade pînă la a milioana parte din valoarea inițială. Această mărime este luată în considerație în acustica arhitecturală, pentru optimizarea calităților acustice ale încăperilor (de ex. săli de spectacole).

reversibilitatea, calitate a unui fenomen fizic, a unei reacții chimice sau a unei reacții nucleare de a se putea produce în ambele sensuri, trecînd prin aceleași stări intermediare, în ordine directă sau inversă.

revoluție, mișcare de rotație a unui corp ceresc în jurul altuia. Ex.: revoluția Pămîntului sau a celorlalte planete în jurul Soarelui.

rezistență (mecanică), proprietate a corpurior solide de a se opune forțelor exterioare ce tind să le deformeze. După tendința acestor forțe, există tipuri diferite de rezistențe: la compresiune, la întindere, la încovoiere, la torsiune și la forfecare.

Scanned with OKEN Scanner

rezistență adițională, rezistență electrică montată în serie cu un aparat de măsurat (de ex. voltmetru) pentru micșorarea intensității curentului care îl străbate, în scopul extinderii scalei acestuia. Astfel, printr-o etalonare corespunzătoare, pot fi măsurate valori mult superioare ale mărimii de determinat (de ex. tensiune). Spre exemplu, pentru a micșora de n ori tensiunea electrică la care este conectat un voltmetru, se montează o rezistență adițională $R_a = R_V\,(n - 1)$, unde R_V este rezistența aparatului.

rezistență aerodinamică, forță aerodinamică

rezistență electrică (R, r) **1.** Mărime fizică ce caracterizează proprietatea unui conductor electric de a se opune trecerii prin el a curentului electric. Sin. *rezistență ohmică*. Unitatea sa de măsură este ohmul (Ω). Rezistența unui circuit poate fi calculată cu ajutorul → *legii lui Ohm* și poate fi determinată experimental cu → *puntea lui Wheatstone*. Un conductor are rezistența proporțională cu lungimea l și invers proporțională cu aria S a secțiunii: $R = \rho \frac{l}{s}$, coeficientul de proporționalitate fiind → *rezistivitatea* materialului din care este confecționat. Rezistența echivalentă a mai multor rezistențe grupate în serie sau în paralel este egală cu suma tuturor rezistențelor sau, respectiv, poate fi calculată cunoscînd valoarea mărimii sale inverse, numită → *conductanță* (egală cu suma inverselor tuturor rezistențelor). Valoarea rezistenței nu depinde de sensul curentului; în curent alternativ, este egală cu produsul dintre impedanță și cosinusul unghiului de defazaj dintre curent și tensiune. **2.** → *rezistor*.

rezistivitate (ρ), constantă de material reprezentată prin rezistența electrică a unui cub dintr-un anumit material, cu latura de un metru; variază cu temperatura t, potrivit relației: $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$, unde ρ_0 este rezistivitatea la 0°C, iar α coeficientul termic al rezistivității (→ tabelul 36). Unitatea sa de măsură este ohm-metrul (Ω·m).

Tabelul 36

Rezistivitatea ρ și coeficientul termic α al rezistivității pentru unele substanțe

Substanța	ρ, la 20°C Ω · m	α K⁻¹
Aluminiu	$2{,}8 \cdot 10^{-8}$	0,003 6
Argint	$1{,}6 \cdot 10^{-8}$	0,003 6
Bismut	$120 \cdot 10^{-8}$	0,004
Constantan	$50 \cdot 10^{-8}$	0,000 01
Crom-nichel	$110 \cdot 10^{-8}$	0,000 4
Cupru	$1{,}75 \cdot 10^{-8}$	0,004 0
Fier	$9{,}8 \cdot 10^{-8}$	0,005 0
Manganină	$43 \cdot 10^{-8}$	0,000 01
Mercur	$95{,}8 \cdot 10^{-8}$	0,000 89
Nichelină	$42 \cdot 10^{-8}$	0,000 2
Platină	$10{,}5 \cdot 10^{-8}$	0,003 7
Tungsten	$5{,}5 \cdot 10^{-8}$	0,005 2

Scanned with OKEN Scanner

rezistor, element de circuit caracterizat de o anumită rezistență electrică, inductanța și capacitatea sa fiind practic nule. Este denumit uneori (impropriu) și *rezistență electrică.*

rezonanță, fenomen care se produce într-un sistem ce poate oscila liber, atunci cînd intervine o perturbație periodică de aceeași frecvență, constînd în declanșarea unor oscilații de amplitudine foarte mare. Creșterea amplitudinii este limitată de fiecare, ca și de alți factori asemănători. În funcție de natura mărimii oscilatorii, există *rezonanță mecanică* (de ex. trepidațiile ce iau naștere într-o construcție supusă unor solicitări de o anumită perioadă) *rezonanță acustică* (de ex. rezonanța instrumentelor muzicale), *rezonanța electrică* (de ex. acordarea circuitelor oscilante), *rezonantă paramagnetică* etc.

rezonator, sistem fizic oscilant, ce poate intra în rezonanță cu o perturbație excitatoare exterioară a cărei frecvență este egală cu frecvențe sa proprie. Există *rezonatori acustici* (de ex. rezonatorul Helmholtz — fig. R.15), folosiți în acustica arhitecturală,

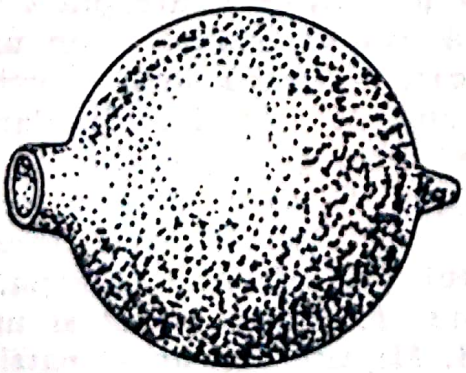


Fig. R.15.

și rezonatori electrici (de ex. rezonatorul Hertz, cu ajutorul căruia a fost demonstrată experimental existența undelor electromagnetice).

rezultantă, vector egal cu suma mai multor vectori. O forță rezultantă a unui sistem de forțe, împreună cu momentul rezultant, este echivalentă cu întregul sistem, adică poate produce același efect ca ansamblul forțelor date. → *regula paralelogramului, regula poligonului*

Rigel (*Riegel*), cea mai strălucitoare stea din emisfera australă, de clasă spectrală B8, situată în constelația Orion la cca 800 ani lumină de Soare. Are luminozitatea de cca 80 000 de ori mai mare decît a Soarelui și magnitudinea aparentă 0,1.

rigiditate, proprietate a corpurilor solide de a-și păstra forma neschimbată, distanța dintre particulele lor componente rămînînd aceeași, sub acțiunea forțelor exterioare. Oricare solid este practic rigid numai pentru forțe ce nu depășesc o anumită valoare.

rigiditate dielectrică, proprietate a unui dielectric de a se opune trecerii curentului electric. Se exprimă prin valoarea minimă a intensității cîmpului electric care produce → *străpungerea electrică.*

riglă, instrument, folosit la realizarea construcțiilor geometrice, cu ajutorul căruia se pot desena drepte.

riglă de calcul, instrument cu care se pot efectua, cu aproximație, anumite calcule aritmetice, alge-

Scanned with OKEN Scanner

brige sau trigonometrice. Este alcătuit dintr-o riglă fixă, una mobilă (numită *rigletă*) și un cursor cu unul pînă la trei fire reticulare.

roentgen, röntgen

roi de stele, grupare de stele relativ concentrate în spațiu, care au o mișcare de ansamblu și prezintă caracteristici ce sugerează o origine comună. Sin. *roi stelar*. Se deosebesc două tipuri de roiuri: *deschise* (sau *galactice*) și *închise* (*globulare* sau *sferice*). Roiurile deschise cuprind pînă la cîteva mii de stele, fiind situate mai ales în (vecinătatea) planul(ui) galactic și avînd diametrele de 1— 10 parseci, în timp ce roiurile închise cuprind un număr de la cîteva zeci de mii pînă la cîteva sute de mii de stele, avînd diametre de zeci de parseci.

roi meteoric, curent meteoric

romb, patrulater cu toate laturile egale. Diagonalele sînt perpendiculare și sînt axe de simetrie. Înălțimea este distanța între două laturi opuse. Aria rombului este egală cu semiprodusul diagonalelor și cu produsul între latură și înălțime.

röntgen ['rœntgən] (R), unitate de măsură a dozei de radiații X sau gama, exprimînd doza care produce, în condiții fizice normale, un număr de $2{,}1 \cdot 10^{10}$ perechi de ioni (pozitivi sau negativi) într-un centimetru cub de aer uscat, avînd o sarcină electrică totală de un franklin. Sin. *roentgen*. Aceasta corespunde unui transfer de energie în valoare de $6{,}81 \cdot 10^{10}$ eV.

röntgenoluminescență → **luminescență**

rotație 1. Transformare punctuală plană, determinată de un punct O (numit *centru de rotație*) și un unghi α (*unghi de rotație*), care asociază unui punct M punctul M' astfel încît $OM = OM'$ și $\sphericalangle MOM' = \alpha$ (fig. R.16). Rotația transformă o dreaptă într-o dreaptă, unghiul dintre ele fiind egal cu unghiul de rotație. 2. Transformare punctuală în spațiu, determinată de o dreaptă d (numită *axă de rotație*) și un unghi α, care atașează unui punct M punctul M' astfel încît, dacă p este planul perpendicular pe dreapta d, care conține pe M și $O = p \cap d$, M' este transformatul lui M prin rotația, în planul p, de centru O și unghi α. 3. Mișcare a unei particule pe o orbită închisă în jurul unui

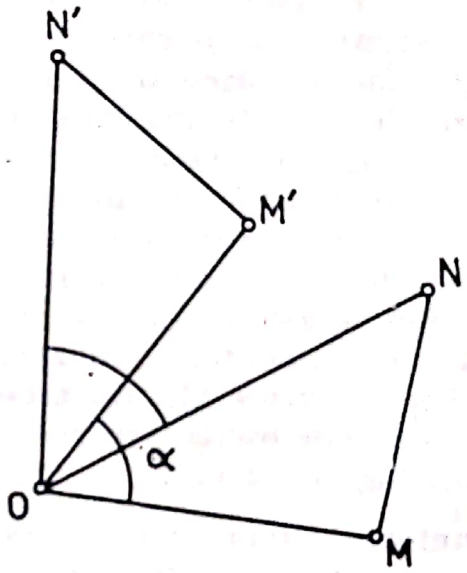


Fig. R.16

Scanned with OKEN Scanner

punct, sau a unui corp rigid ale cărui puncte descriu traiectorii de forma unor curbe închise în jurul unui ax, avînd aceeași viteză unghiulară. Astfel de mișcări sînt: rotația Pămîntului (cu viteză unghiulară constantă) în jurul axei proprii; rotația unui satelit în jurul unei planete (sau stele) (a cărui distanță față de centrul de rotație poate varia); mișcarea unei particule într-un ciclotron (a cărei viteză unghiulară este constantă, dar distanța de centrul de rotație crește); mișcarea unui pendul, ale cărui particule descriu o mișcare armonică, descriind arce circulare (avînd o viteză unghiulară variabilă, dar o accelerație unghiulară constantă, în mod alternativ pozitivă sau negativă). Cea mai simplă mișcare de rotație este → *mișcarea circulară*.

rotor, subansamblu al unei mașini de forță (motor sau generator), care se rotește în timpul funcționării. În cazul mașinilor electrice, este constituit din înfășurări electrice dispuse astfel încît cîmpul magnetic al curenților ce le străbat (prin alimentare directă sau prin inducție de către cîmpul magnetic al statorului) interacționează electromagnetic cu statorul, producînd efecte motoare sau generatoare.

rotunjire, aproximare a unui număr zecimal cu cel mai apropiat întreg sau cu cea mai apropiată valoare standardizată. De ex. suma de 15,23 lei se rotunjește la 15,25 lei.

rutherford ['rʌəəfəd] (Rd), unitate de măsură a → *activității*. Este egală cu activitatea unei surse radioactive care prezintă un milion de dezintegrări pe secundă.

Scanned with OKEN Scanner

S, Ş

s → **secundă**

S → **siemens**

sarcină electrică (q, Q), mărime fizică ce exprimă proprietatea corpurilor de a produce în jurul lor un cîmp electric și de a interacționa cu alte corpuri electrizate. Sin. *cantitate de electricitate*; *electricitate* (2). Se măsoară în coulombi (C) sau franklini (unitate tolerată). Produsul dintre această mărime și cîmpul electric respectiv, $\vec{E}$, este egal cu forța care acționează saupra sarcinii respective: $\vec{F} = q\vec{E}$. După cum corpurile posedă electroni în plus sau în minus față de starea lor neutră, sarcina electrică pe care o dețin este *negativă* sau *pozitivă*. Corpurile încărcate cu sarcini de același fel se resping, iar cele cu sarcini contrare se atrag. Cea mai mică sarcină electrică o are electronul, avînd denumirea de *sarcină elementară*; ea are valoarea de $1{,}602\,10 \cdot 10^{-19}$ coulombi.

sarcină magnetică (q_m), mărime fizică ce exprimă proprietatea corpurilor de a produce în vecinătatea lor un cîmp magnetic, asupra lor acționînd forța (de atracție sau de respingere) din partea altor corpuri magnetizate din apropiere. Se măsoară în newtoni-metri pe amper (N·m/A). Este definită prin analogie cu sarcina electrică, valoarea forțelor magnetice fiind egală cu produsul dintre această mărime și cîmpul magnetic respectiv, $\vec{H}$: $\vec{F} = q_m\vec{H}$.

satelit, corp ceresc natural (*satelit natural*) sau artificial (*satelit artificial*) care se rotește în jurul altui corp ceresc (de ex. planetă, stea). Planetele sistemului solar sînt sateliții Soarelui; aproape toate au, la rîndul lor, sateliți. → tabelele 37, 38 și fig. S.1.

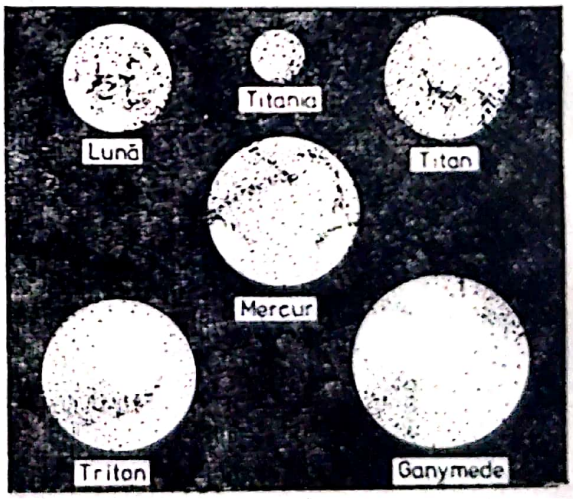


Fig. S.1. Comparație între dimensiunile celor mai mari sateliți și dimensiunea planetei Mercur.

Tabelul 37

Sateliții cunoscuți ai planetelor din sistemul solar (în ordinea depărtării de planetă)

Planeta	Satelitul	Diametrul (km)
Pămînt	Luna	3476
Marte	Phobos	~22
	Deimos	~6
Jupiter	Amalthea	~ 160
	Io	~3240
	Europa	~3010
	Ganimede	~4900
	Callisto	~4600
	Leda	—
	Himalia	~140
	Lysithea	~20
	Elara	~40
	Ananke	~20
	Carme	~20
	Pasiphae	~30
	Sinope	~20
Saturn	Inelul	—
	Ianus	~350
	Mimas	—
	Encelade	—
	Thetys	~1000
	Dione	~1200
	Rhea	~1300
	Titan	~4950
	Hyperion	~ 400
	Iapetus	~1300
	Phoebe	~300
Uranus	Miranda	~500
	Ariel	~1000
	Umbriel	~700
	Titania	~1600
	Oberon	~1400
Neptun	Triton	~400
	Nereida	~300

Tabelul 38

Primii șase sateliți artificiali ai Pămîntului

Data lansării	Satelitul	Țara	Destinația
4 octombrie 1957	Sputnik 1	U.R.S.S.	Studiul ionosferei.
3 noiembrie 1957	Sputnik 2	U.R.S.S.	Studiul radiației cosmice; primul biosatelit (cîinele Laika).
31 ianuarie 1958	Explorer 1	S.U.A.	Cercetări privind centurile de radiații și radiația cosmică.
17 martie 1958	Vanguard 1	S.U.A.	Studii referitoare la ionosferă și la forma Pămîntului.
26 martie 1958	Explorer 3	S.U.A.	Cercetări asupra centurilor de radiații ale Pămîntului.
15 mai 1958	Sputnik 3	U.R.S.S.	Studiul atmosferei terestre și al magnetosferei; observator geofizic orbital.

(de ex. satelitul natural al Pămîntului este Luna).

saturație, stare a unui sistem fizic sau chimic ce corespunde unor condiții determinate, caracterizată prin valoarea maximă pe care o are o anumită mărime. Ex.: concentrația unei soluții, presiunea unor vapori, intensitatea curentului electric printr-un anumit mediu, magnetizația unui corp feromagnetic.

Saturn, a doua mare planetă a sistemului solar, cu diametrul de cca 120 000 km, a șasea în ordinea distanței față de Soare, situată la o depărtare de acesta de 1430 mil. kilometri. Perioada sa de rotație este de 10 ore 15 minute (la ecuator) sau de 10 ore 40 minute (la latitudini medii), iar cea de revoluție de 29,46 ani. La opoziție, este observat pe cer ca un astru de magnitudine aparentă 0,7, avînd un diametru unghiular mediu de cca 20″. Are masa și volumul mai mari decît ale Pămîntului, de cca 95,3 și, respectiv, de cca 762 de ori, densitatea sa medie fiind de cca 0,7 g/cm^3 (valoare mai mică decît a tuturor celorlalte planete), iar accelerația medie a greutății de cca 11,2 m/s^2; datorită rotației rapide, valoarea acesteia la ecuator este mai mică cu cca 1,76 m/s^2. Atmosfera planetei este

compusă în mare parte din hidrogen, heliu, metan și amoniac și are o temperatură de cca 120 K. O caracteristică distinctivă aparte a lui Saturn o constituie inelul său, de diametru unghiular 43″, alcătuit din pulberi și corpuri mici rotindu-se în jurul planetei; diametrul exterior al acestuia este de cca 278 000 km, cel interior este de cca 150 000 km, în timp ce grosimea sa este de numai cca 20 km. Saturn are 10 sateliți, denumiți, în ordinea apropierii de planetă: Ianus, Mimas, Enceladus, Tethis, Dione, Rhea, Titan (cel mai strălucitor), Hyperion, Iapetus și Phoebe.

Săgetătorul (*Sagittarius*), constelație zodiacală cu numeroase stele strălucitoare, din emisfera australă, în direcția căreia este situat centrul → *Galaxiei*. Este traversată de Soare în lunile decembrie și ianuarie.

scalar, număr (real) însoțit de o unitate de măsură. Definește complet anumite mărimi fizice (de ex. temperatură, timp, masă, frecvență, rezistență electrică, energie, densitate), numite *scalare*.

scară, raportul dintre lungimea unui segment de pe o hartă și lungimea reală, în teren, a sa. Indică gradul de micșorare, în reprezentarea cartografică, a dimensiunilor reale, fiind dată sub forma $1:n$. Ex.: pe o hartă cu scara 1: 25 000, un segment de 1 cm lungime reprezintă pe hartă o distanță de 25 000 cm = 250 m.

scară termometrică, ansamblu de valori folosit pentru indicarea temperaturii corpurilor. Conține, prin convenție, un interval standard de temperatură, cuprins între două puncte fixe — punctul de topire al gheții și cel de fierbere a apei, la presiune normală —, împărțit într-un anumit număr de intervale mai mici, numite grade. Cele mai frecvent utilizate sînt scările: Celsius, Réaumur, Fahrenheit și Kelvin. În *scara Celsius* intervalul standard este divizat în 100 de grade, în *scara Réaumur* — în 80 de grade și în *scara Fahrenheit* — în 180 de grade, cele două puncte fixe fiind notate cu 0 și 100°C, cu 0 și 80°R și, respectiv, cu 32 și 212°F. În *scara Kelvin* (sau *termodinamică absolută*), care este independentă de proprietățile corpului termometric respectiv, se notează 0 K (sau zero absolut) valoarea minimă pe care o poate avea temperatura corpurilor și cu 273,16 K — punctul triplu al apei (gradele Celsius și Kelvin ce desemnează intervalele de temperatură fiind numeric egale).

schema lui Horner, algoritm pentru efectuarea împărțirii unui polinom $P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \ldots + a_{n-1}x + a_n$ cu binomul $x - a$, folosind un tabel de forma:

$$\begin{array}{c|c} a_0\ a_1\ a_2 \ldots a_{n-1}\ a_n, & \\ \hline b_0\ b_1\ b_2 \ldots b_{n-1}\ r, & \end{array},$$

unde $b_0 = a_0$, $b_1 = a_1 + ab_0, \ldots, b_{n-1} = a_{n-1} + ab_{n-2}, r = a_n + ab_{n-1}$, cîtul fiind polinomul $b_0x^{n-1} + b_1x^{n-2} + \ldots + b_{n-2}x + b_{n-1}$ și restul r.

schemă de calcul, reprezentare grafică a proceselor de prelucrare a informației, pe care un calculator electronic le efectuează pentru a rezolva o problemă dată.

scintilație (scînteiere), semnal luminos de scurtă durată și de intensitate redusă, constînd în creșterea bruscă, uneori de la zero, a strălucirii unui corp. Se poate produce pe seama energiei radiațiilor incidente care străbat anumite substanțe organice sau anorganice luminescente, denumite *scintilatori*; în momentul interacțiilor cu particulele componente ale acestora sînt emise cuante de lumină. Scintilația stelelor este datorată fluctuațiilor locale ale atmosferei, care determină variația indicelui de refracție local.

sciot → abac

scînteie electrică, descărcare electrică luminoasă care se declanșează în mod brusc, intermitent, în spațiul dintre doi electrozi aflați la o tensiune electrică înaltă. Se prezintă sub forma unor canale ramificate, neregulate, cu o temperatură foarte ridicată (10 000 – 30 000 K), și oferă condiții optime excitării ionilor, fiind folosită ca sursă spectrală în scopul obținerii spectrelor ionice.

scînteiere, scintilație

Scorpionul (*Scorpius*), constelație zodiacală din emisfera australă, prin care Soarele trece în lunile noiembrie și decembrie. Conține multe stele strălucitoare, printre care se remarcă steaua variabilă Antares (magnitudine aparentă 0,9 – 1,8), și este traversată de Calea Laptelui.

scripete, dispozitiv format dintr-un disc rotitor cu axul fix (*scripete fix*) sau mobil (*scripete mobil*), la periferia căruia este practicat un șanț străbătut de un cablu. Face parte din categoria mașinilor simple de tipul pîrghiei. Scripetele fix (fig. S.2) nu realizează o eco-

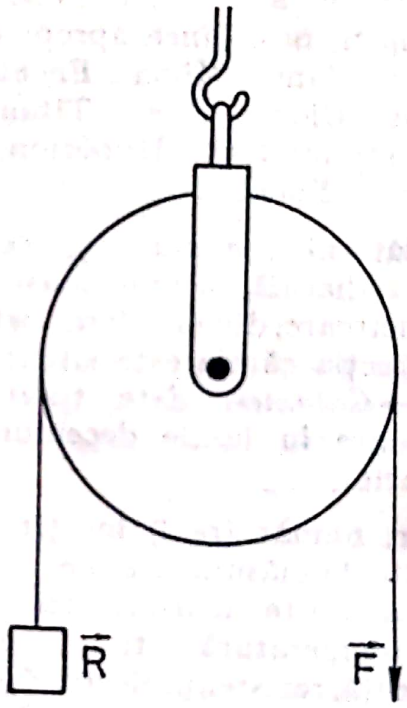


Fig. S.2

nomie de forță; el schimbă numai sensul (sau direcția) de aplicare a forței active $\vec{F}$, asigurînd condiții de lucru mai convenabile. Scripetele mobil (fig. S.3) realizează atît o economie de forță, cît și schimbarea sensului de aplicare al forței active; sarcina utilă (sau forța rezistentă $\vec{R}$) este suspendată de axul lui și egală cu dublul forței active. În

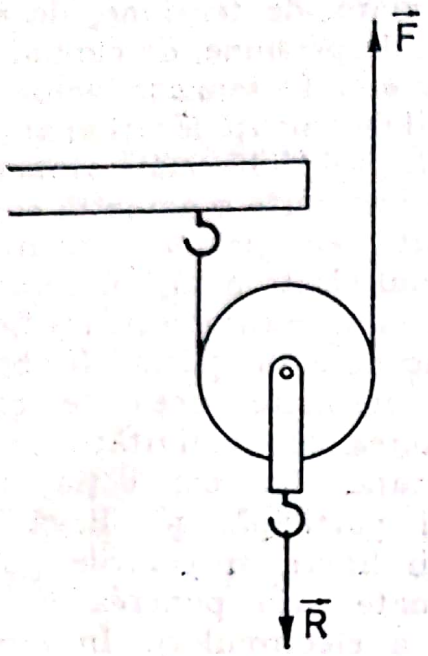


Fig. S.3

funcție de destinație, se pot combina mai mulți scripeți ficși sau mobili, obținîndu-se un *scripete compus* (de ex. mufla, palan), care realizează o economie de forță, forța rezistentă fiind echilibrată de o forță activă cu atît mai mică cu cît numărul scripeților mobili este mai mare. *Scripetele exponențial* este un alt gen de scripete, conținînd un scripete fix și un anumit număr n de scripeți mobili; forța activă este în acest caz de 2^n ori mai mică decît forța rezistentă.

secantă 1. Dreaptă care taie o curbă dată în două puncte sau care intersectează una sau mai multe drepte sau plane. 2. Funcție trigonometrică, notată sec x, egală cu $\frac{1}{\cos x}$.

sector circular, porțiune din interiorul unui cerc cuprinsă între două raze. Aria sectorului, cu un unghi la centru de θ radiani este $\frac{1}{2}\theta R^2$, R fiind raza cercului. Dacă θ se exprimă în grade sexazecimale, aria sectorului circular este $\frac{\theta^\circ \pi R^2}{360^\circ}$.

secțiune, porțiune comună dintre un corp și un plan. Ex.: conicile (elipsa, hiperbola, parabola) sînt secțiuni obținute prin tăierea unui con cu un plan.

secțiune de aur, denumire sub care este cunoscută problema împărțirii unui segment AB în două segmente AM și MB, astfel ca $\frac{AB}{AM} = \frac{AM}{MB}$. Valoarea constantă a acestor rapoarte este $\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618\ldots$, numit *numărul de aur*. Secțiunea de aur a fost utilizată în arhitectură încă din antichitate și a fost identificată de asemenea în lumea plantelor, animalelor etc.

secțiune eficace, mărime ce caracterizează probabilitatea ca un flux de particule ce străbate o substanță să interacționeze cu particulele acesteia, producînd diferite fenomene (de ex. împrăștiere, absorbție, fisiune, ionizare, recombinare, excitare). Este egală cu raportul dintre numărul de interacții care au loc în unitatea de timp și numărul total de particule ce trec în unitatea de timp printr-o suprafață normală de

Scanned with OKEN Scanner

arie unitară. Unitatea de măsură a secțiunii eficace este barnul (b).

secundar → transformator

secundă 1. (s) Unitate de măsură a timpului, reprezentînd intervalul de timp egal cu 9 192 631 770 perioade de oscilație ale radiației emise la tranziția între două nivele hiperfine ale stării fundamentale $^3S_{1/2}$ a atomului de cesiu 133. Are multiplii minutul, egal cu 60 de secunde, și ora, egală cu 3600 de secunde. **2.** Unitate de măsură pentru unghiuri, egală, în sistemul sexagesimal, cu a 60-a parte dintr-un minut ($1' = 60''$) sau, în sistemul centezimal, cu a 100-a parte dintr-un minut ($1^c = 100^{cc}$).

segment, mulțimea punctelor unei drepte cuprinse între două puncte ale ei. Dacă pe dreaptă s-a stabilit un sens, segmentul se numește *orientat*.

segment circular, porțiune din interiorul unui cerc cuprinsă între un arc și corda care-l subîntinde.

selenodezie, domeniu al științei ce studiază proprietățile fizice (de ex. cîmpul gravitațional, densitatea), relieful și dimensiunile exacte ale Lunii.

selfinducție, autoinducție

semicerc, arc de cerc subîntins de un diametru.

semiconductor, substanță a cărei conductivitate electrică este cuprinsă între cea a dielectricilor (10^{-8} siemenși pe metru) și cea a conductorilor (10^5 siemenși pe metru), fiind dependentă de sensul curentului, de temperatură, de iluminare, de tensiune, de structură, de presiune, de cîmpul magnetic etc. În semiconductor, electronii de valență legați ai atomilor pot fi puși în libertate atunci cînd li se transmite o anumită energie, numită *energie de activare* (de ordinul electronvolților); valoarea acesteia este caracteristică fiecărui semiconductor, putînd fi obținută prin încălzire, ceea ce explică creșterea conductivității cu temperatura. La conducția curentului participă, pe lîngă electronii liberi, și golurile pozitive (formate prin punerea în libertate a electronilor). În *semiconductorii intrinseci,* care nu conțin impurități, numărul golurilor este egal cu cel al electronilor liberi, avînd loc o conducție intrinsecă. În *semiconductorii extrinseci,* care conțin mici cantități de impurități, aceste numere nu mai sînt egale, iar conducția este extrinsecă. În cazul impurităților donoare, electronii sînt purtători majoritari iar golurile — purtători minoritari, semiconductorii fiind denumiți, ca și conducția respectivă, *de tip n*; impuritățile acceptoare duc, dimpotrivă, la un număr mai mare de goluri, care constituie purtătorii majoritari, semiconductorii și conducția fiind denumiți *de tip p*. Conducția extrinsecă depinde numai de numărul de atomi ai impurității care a fost introdusă în semiconductor și nu variază cu temperatura, excepție făcînd cazul temperaturilor foarte înalte, cînd conducția intrinsecă devine preponderentă.

Scanned with OKEN Scanner

semidreaptă, mulțimea punctelor unei drepte situate de aceeași parte față de un punct al ei.

semiplan, mulțimea punctelor unui plan, situate de aceeași parte a unei drepte din plan.

semnal, fenomen acustic, optic sau electromagnetic, caracterizat printr-o succesiune continuă sau discretă de valori ale unei anumite mărimi fizice, care se emite în mod convențional pentru transmiterea la distanță a unui mesaj, a unei informații, a unei comenzi etc.

sens, fiecare din cele două variante de orientare care indică posibilitatea de parcurgere a unei drepte, de acțiune a unui vector sau de mișcare a unui corp în rotație. Sensul de rotație este *direct* (*orar*) sau *retrograd* (*antiorar*) după cum este același cu al acelor unui ceasornic sau opus.

sensibilitate, proprietate a unui aparat, a unui instrument, a unei emulsii fotografice etc. de a indica precis variațiile unui anumit factor fizic extern (de ex. intensitatea sau tensiunea curentului, iluminarea). Se exprimă prin cea mai mică variație a acestui factor, care poate fi observată.

serie radioactivă, familie radioactivă

serie spectrală, totalitatea liniilor spectrale ce caracterizează tranziția unui sistem de particule (de ex. atom, moleculă) către (în cazul spectrelor de emisie) sau de la (în cazul spectrelor de absorbție) o anumită stare energetică. Cel mai simplu atom — atomul de hidrogen — prezintă serii spectrale (fig. S.4) denumite Lyman, Balmer (fig. S.5), Paschen, Brackett, Pfund și Humphry, formate prin tranziții (fig. S.6) ce implică starea fundamentală, prima stare excitată și, în ordine, următoarele patru stări excitate.

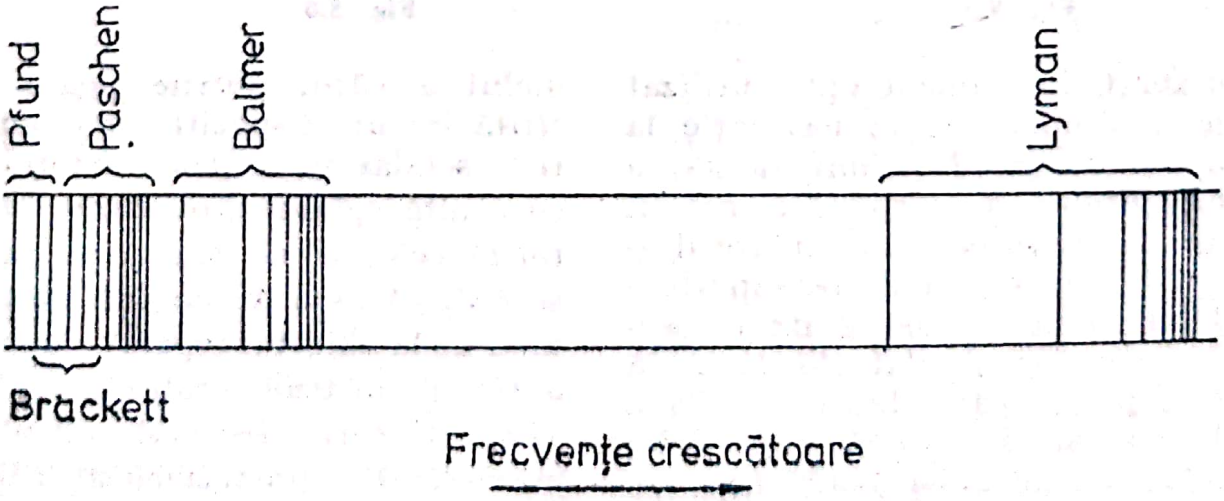


Fig. S.4

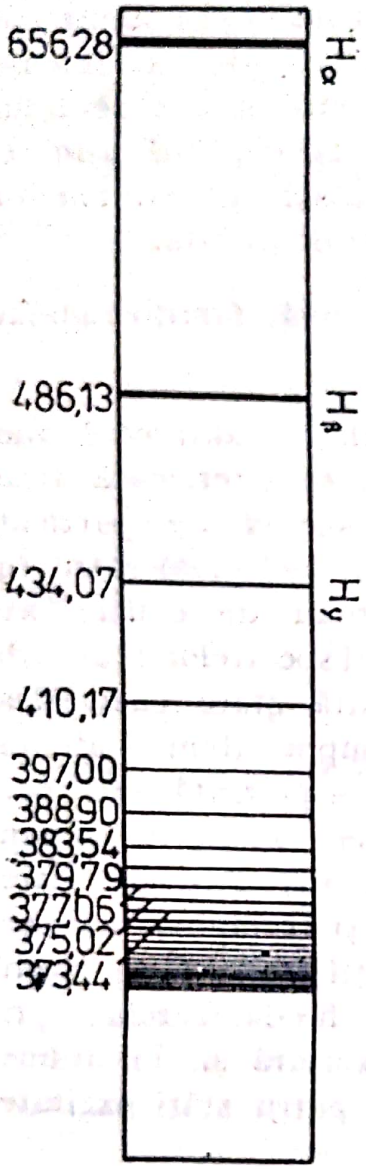


Fig. S.5

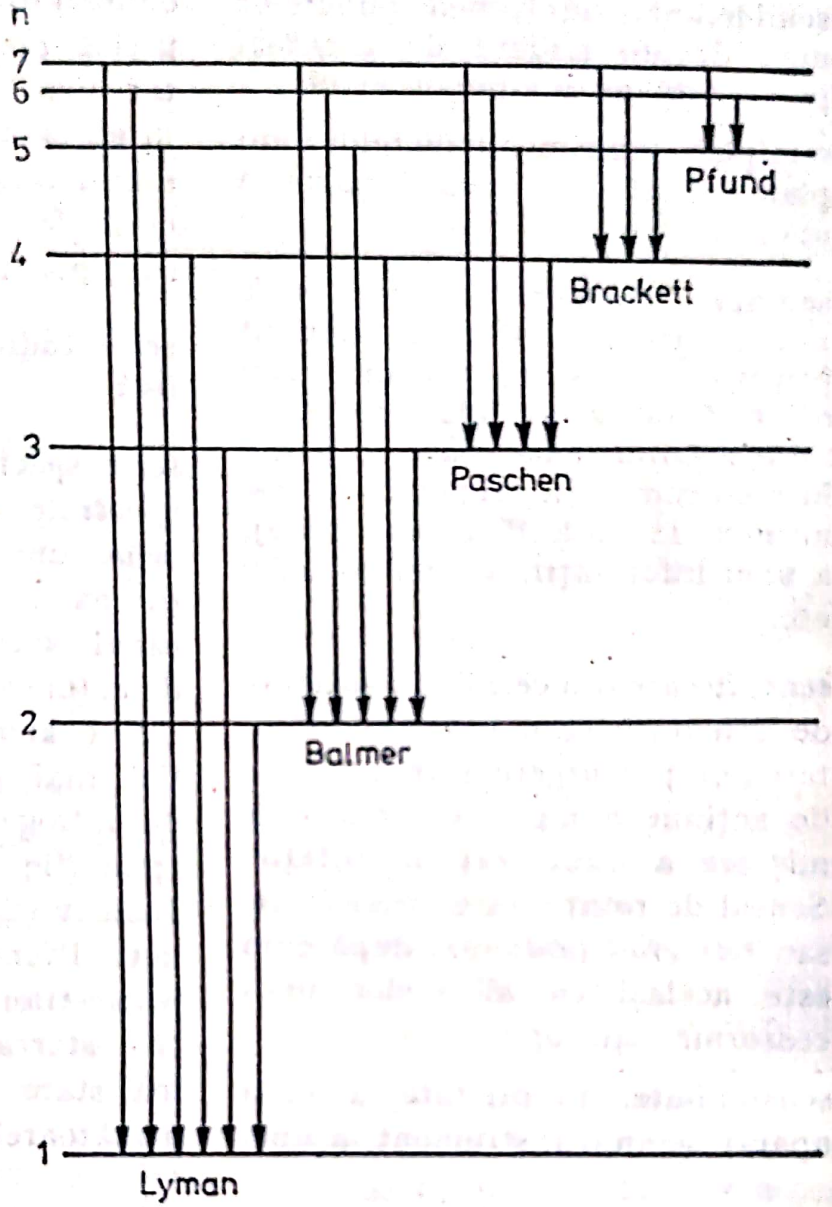


Fig. S.6

sextant, instrument optic utilizat în astronomie și în navigație la determinarea înălțimii deasupra orizontului a corpurilor cerești sau a distanțelor unghiulare dintre diverse repere de pe suprafața Pământului. Constă dintr-un sector circular gradat de la 0 la 60°, pe ale cărui brațe se află o lunetă și o oglindă (fig. S.7); între aceste două brațe fixe, pe arcul de cerc culisează un braț mobil a cărui poziție poate fi citită cu un dispozitiv micrometric, solidar în centrul sectorului cu o altă oglindă (rotitoare). Datorită celor două oglinzi pe care se reflectă raza de lumină provenind de la obiectul reperat, cîmpul optic al instrumentului este de 120°. Uneori, sectorul circular măsoară 45° (instrumentul fiind denumit *octant*), alteori 90° (pen-

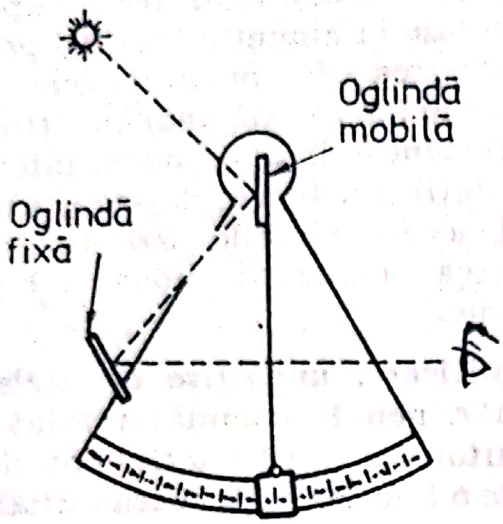


Fig. S.7

tru instrumentul denumit *quadrant*).

sferă, mulțimea punctelor din spațiu care se află la o distanță fixă (numită rază) față de un punct fix (numit centru) (fig.S.8).

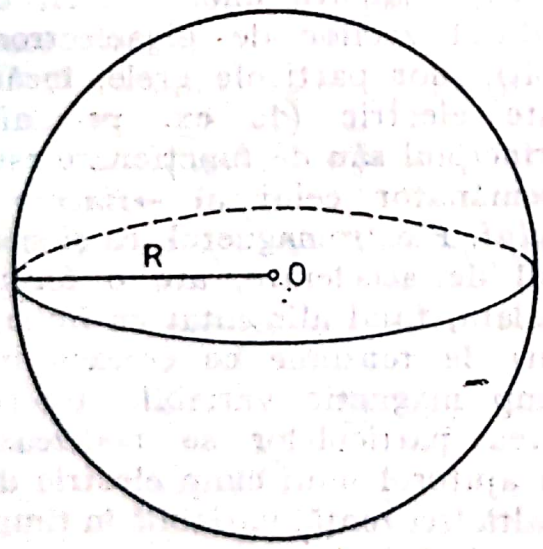


Fig. S.8

Dacă R este raza, aria sferei este $4\pi R^2$, iar volumul $\frac{4}{3}\pi R^3$.

sferă cerească, sferă imaginară pe care par că sînt proiectate obiectele cerești, avînd centrul fie în punctul de observație (*sferă cerească topocentrică*), fie în centrul Pămîntului (*sferă cerească geocentrică*), fie în centrul Soarelui (*sferă cerească heliocentrică*). Sin. *cer* (2).

sferometru, instrument pentru determinarea curburii suprafețelor sferice sau a unor diferențe de nivel, prin observarea diferențelor dintre lungimile reglabile ale picioarelor unui trepied și lungimea unui șurub micrometric central care ating suprafața respectivă.

SI → sistem de unități

siderostat, instrument de tipul → *celostatului,* ce studiază un anumit obiect ceresc urmărindu-i mișcarea aparentă pe bolta cerească și trimițînd radiația lui mereu în aceeași direcție.

siemens ['zi: məns] (S, Ω^{-1}), unitate de măsură a conductanței, egală cu conductanța unui conductor cu rezistența electrică de un ohm. Sin. *mho.*

siguranță electrică, dispozitiv electric destinat protejării aparatelor sau instalațiilor electrice contra curenților ce depășesc o anumită valoare, în special a celor de scurtcircuit, întrerupînd circuitul în momentul în care intensitatea curentului depășește valoarea permisă. Constă, de obicei, dintr-un fir conductor metalic care, încălzindu-se exagerat la creșterea intensității curentului, se topește (*siguranță fuzibilă*) sau dintr-un întrerupător acționat de un electromagnet al cărui cîmp magnetic crește proporțional cu intensitatea curentului respectiv (ce îl stră-

Scanned with OKEN Scanner

bate), iar la o valoare prea mare a acesteia deschide circuitul (*siguranță automată*).

simetrie 1. (Față de un punct) Transformare punctuală plană, determinată de un punct fix O (numit centru de simetrie), care atașează unui punct M punctul M' astfel încît O este mijlocul segmentului MM'. 2. (Față de o dreaptă) Transformare punctuală plană determinată de o dreaptă fixă d (numită *axă de simetrie*), care atașează unui punct M punctul M' astfel încît dreapta d este mediatoarea segmentului MM' (fig. S.9). 3. (Față de un plan)

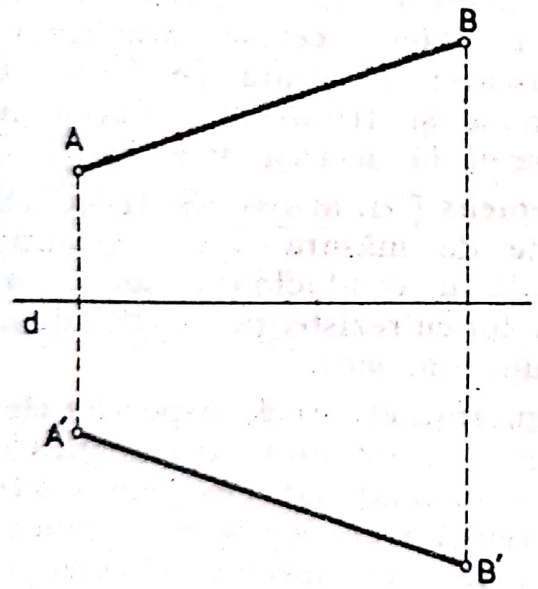


Fig. S.9

Transformare punctuală în spațiu, determinată de un plan fix p (numit *plan de simetrie*), care atașează unui punct M punctul M' astfel încît planul p este plan mediator al segmentului MM'.

similitudine, proprietate a două procese sau fenomene de aceeași natură de a se desfășura, la scări diferite, în mod asemănător. Permite efectuarea unor teste experimentale în anumite condiții prin construirea de mici modele și machete (de ex. ale unor construcții, turbine hidraulice, nave, antene instalații din fizica plasmei), ușurînd astfel studiile teoretice în vederea realizării unor soluții optime.

simplificare, împărțire cu același număr, nenul, a numărătorului și numitorului unei fracții, obținîndu-se o fracție egală cu cea inițială.

simultaneitate, proprietate a fenomenelor sau a evenimentelor de scurtă durată de a se produce în același moment.

sincrociclotron, fazotron

sincrofazotron, accelerator ciclic rezonant utilizat pentru imprimarea unor viteze foarte mari, corespunzătoare unor energii de ordinul zecilor de gigaelectronvolți, unor particule grele, încărcate electric (de ex. protoni). Principiul său de funcționare este asemănător celui al →*sincrotronului*. Electromagnetul, ca și spațiul de accelerare, are o formă inelară, fiind alimentat cu impulsuri de tensiune ce creează un cîmp magnetic variabil. Accelerarea particulelor se realizează cu ajutorul unui cîmp electric de înaltă frecvență, variabilă în timp. Ca și la ciclotron, micșorarea perioadei de rotație datorită creșterii relativiste a masei este compensată prin creșterea frecvenței.

sincronism, proprietate a unor fenomene sau procese periodice de a se desfășura concomitent și paralel, în același interval de timp.

Scanned with OKEN Scanner

sincrotron, accelerator ciclic rezonant cu ajutorul căruia se imprimă electronilor energii superioare celor atinse în betatron, de ordinul gigaelectronvolților. Este caracterizat de sincronizarea mișcării electronilor pe orbite circulare cu cîmpul electric de radiofrecvență în care sînt accelerați. Funcționează la început în regim de betatron, iar apoi, cînd electronii au atins energii de ordinul cîtorva megalectronvolți, este aplicat cîmpul electric accelerator de înaltă frecvență.

sinus, funcție trigonometrică, notată sin x, care atașează unui unghi ascuțit al unui triunghi dreptunghic raportul dintre cateta opusă și ipotenuză. Funcția sinus se definește pentru orice argument real x, ca funcție periodică de perioadă 2π, astfel:

$$\sin x = \sin(\pi - x), \text{ dacă } x \in \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right];$$

$$\sin x = -\sin(x - \pi), \text{ dacă } x \in \left[\pi, \frac{3\pi}{2}\right];$$

$$\sin x = -\sin(2\pi - x), \text{ dacă } x \in \left[\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right];$$

argumentul reprezentînd măsura unghiului în radiani. Este o funcție impară: $\sin(-x) = -\sin x$.

sirenă, aparat emițător de sunete sau de ultrasunete de mare intensitate, cu frecvență constantă sau reglabilă, utilizat pentru semnalizări în navigație, în circulația rutieră, în caz de alarmă etc. Poate fi *dinamică* (sau *rotativă*), avînd piese aflate în mișcare de rotație sub acțiunea unui curent de aer sau de abur, ori *statică*, fără piese în mișcare, emițînd sunete cu ajutorul unui curent de aer, al unui curent de vapori sau al unui electromagnet.

Sirius, steaua cea mai strălucitoare a sferei cerești, de magnitudine aparentă $-1{,}46$ și clasă spectrală A1. Se află la o depărtare de cca 9 ani lumină, luminozitatea sa fiind de cca 22 de ori mai mare decît a Soarelui. Este de fapt o stea dublă, în jurul stelei principale (*Sirius A*) rotindu-se o stea satelit (*Sirius B*), de magnitudine aparentă cca 8, cu o perioadă de cca 50 ani.

sistem cristalin → **rețea cristalină**

sistem de ecuații, ansamblu de ecuații cu mai multe necunoscute, soluțiile urmînd să verifice simultan toate ecuațiile sistemului. Dacă sistemul admite soluții el se numește *compatibil*, iar dacă soluția este unică el se numește *compatibil determinat*. Un sistem care nu admite soluții se numește *incompatibil*.

sistem de numerație, ansamblu al regulilor care permit exprimarea numerelor naturale. Fiind dat un număr natural b ($b > 1$), numit *bază*, orice număr natural N poate fi scris sub forma $N = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \ldots + a_2 b^2 + a_1 b + a_0$, unde a_i $(1 \leqslant i \leqslant n)$ este o cifră a sistemului de numerație cu baza b, adică un element al mulțimii $\{0, 1, 2, \ldots, b-1\}$. În practică este utilizat sistemul de numerație *zecimal* ($b = 10$),

care utilizează cifrele 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Calculatoarele electronice folosesc sistemul de numerație *binar* ($b = 2$), cu cifrele 0 și 1. De ex. în sistemul binar, numărul 11 se scrie 1011_2.

sistem de referință (*SR*), sistem de coordonate sau ansamblu de sisteme de coordonate reciproc imobile, compuse din anumite elemente geometrice (puncte, linii, suprafețe), la care se raportează poziția și mișcarea corpurilor. Sin. *referențial*. Sistemul în care este valabil principiul → *inerției*, aflat în repaus relativ sau în mișcare uniform rectilinie, este denumit *sistem de referință inerțial* (*SRI*). Potrivit principiul relativității clasice, legile mecanice au aceeași formă în orice SRI. De asemenea, nici o experiență efectuată într-un sistem inerțial nu poate stabili dacă el se află în repaus sau în mișcare uniform rectilinie. Sistemul aflat în mișcare accelerată față de un sistem inerțial este denumit *sistem de referință neinerțial*. Un astfel de sistem este, spre exemplu, orice corp aflat într-o mișcare de rotație. În astronomie, se folosește un SRI aproximativ, definit prin coordonatele unor stele cu mișcări proprii cunoscute. Dată fiind rotația lor împreună cu întreaga Galaxie, în scopul unor determinări mai precise s-a recurs la un *sistem cvasiinerțial*, definit prin direcțiile unor galaxii îndepărtate cu aspect stelar, a căror poziție pe sfera cerească practic nu se modifică.

sistem de unități, grupare ce conține un număr minim de unități de măsură fundamentale, din care pot rezulta, cu ajutorul legilor fizice, toate unitățile derivate. În prezent, a fost adoptat ca singurul sistem valabil în țara noastră *Sistemul Internațional de unități* (cu simbolul *SI*), ale cărui unități fundamentale sînt: metrul, kilometrul, secunda, amperul, kelvinul, candela, molul (→ tab. 39).

Tabelul 39

Unități fundamentale și unități suplimentare SI

Mărimea fundamentală	Unitatea fundamentală (și simbolul ei)
Lungime	metru (m)
Masă	kilogram (kg)
Timp	secundă (s)
Intensitatea curentului electric	amper (A)
Temperatură termodinamică	kelvin (K)
Intensitate luminoasă	candelă (cd)
Cantitate de substanță	mol (mol)
Mărimea suplimentară	**Unitatea suplimentară (și simbolul ei)**
Unghi plan	radian (rad)
Unghi solid	steradian (sr)

La acestea se adaugă unitățile suplimentare — radianul și steradianul — și unitățile derivate (→ tabelul 40).

sistem fizic, ansamblu de corpuri, de cîmpuri și de particule aflate într-o strînsă interdependență, într-un spațiu limitat, fiind studiat din punctul de vedere al proprietăților sale fizice ca și al fenomenelor fizice locale. Cînd studiul este extins și asupra proprietăților chimice, sistemul este denumit *fizico-chimic*, iar cînd acesta este

Tabelul 40

Unități derivate SI

Mărimea derivată	Unitatea derivată (și simbolul ei)	Expresia unității derivate
— Spațiu și timp		
Arie	metru pătrat (m^2)	m^2
Volum	metru cub (m^3)	m^3
Viteză	metru pe secundă (m/s)	$m \cdot s^{-1}$
Accelerație	metru pe secundă la pătrat (m/s^2)	$m \cdot s^{-2}$
Viteză unghiulară	radian pe secundă (rad/s)	$rad \cdot s^{-1}$
Accelerație unghiulară	radian pe secundă la pătrat (rad/s^2)	$rad \cdot s^{-2}$
— Fenomene periodice		
Număr de undă	unu pe metru (1/m)	m^{-1}
Frecvență	hertz (Hz)	s^{-1}
— Mecanică		
Densitate	kilogram pe metru cub (kg/m^3)	$m^{-3} \cdot kg$
Forță	newton (N)	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Presiune, tensiune mecanică	pascal (Pa)	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Viscozitate dinamică	pascal-secundă (Pa · s)	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
Viscozitate cinematică	metru pătrat pe secundă (m^2/s)	$m^2 \cdot s^{-1}$
Lucru mecanic, energie	joule (J)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Putere	watt (W)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 40 (continuare)

Mărimea diversă	Unitate derivată (și simbolul ei)	Expresia unității derivate
—*Electromagnetism*		
Sarcină electrică	coulomb (C)	$s \cdot A$
Tensiune electrică	volt (V)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Intensitatea cîmpului electric	volt pe metru (V/m)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Rezistență electrică	ohm (Ω)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Conductanță electrică	siemens (S)	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^{-2}$
Capacitate electrică	farad (F)	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Tensiune magnetică	amper (A)	A
Intensitatea cîmpului magnetic	amper pe metru (A/m)	$A \cdot m^{-1}$
Fluxul inducției magnetice	weber (Wb)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Inducție magnetică	tesla (T)	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Inductanță	henry (H)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$

extins și asupra instrumentelor de măsură, aparatelor, mașinilor, instalațiilor și construcțiilor aferente, el este denumit *fizico-tehnic*.

sistem optic, ansamblu de medii optic transparente constînd dintr-o succesiune de piese optice (de ex. oglinzi, lentile, prisme, rețele de difracție) care intră în construcția instrumentelor și aparatelor optice. Cînd aceste piese prezintă centrele sau axele lor de simetrie (de ex. centrele optice ale lentilelor, centrele de curbură ale oglinzilor) pe aceeași axă optică, sistemul este denumit *optic centrat*.

sistem planetar 1. Ansamblu compus dintr-o stea centrală în jurul căreia gravitează un sistem de corpuri cerești satelite. Date fiind distanțele astronomice foarte mari și limitarea instrumentelor de observație, în afara sistemului solar nu a fost observat vreun alt sistem planetar, fiind totuși bănuită existența a cca 10 sisteme planetare. 2. Sistem solar.

sistem solar, ansamblu compus din Soare și din toate celelalte corpuri cerești — planetele cu sateliții lor, asteroizii, meteoriții cometele — care gravitează în jurul lui, ca și din materia interplanetară (gaze și praf). Sin. *sistem planetar* (2). Aparține Galaxiei, iar cea mai mare parte din masa sa (99,86%) este conținută în Soare (→ tabelul 41). În ordinea apropierii de acesta, planetele satelite sînt: Mercur, Venus, Pămînt, Marte, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Pluto (fig. S.10); mișcarea lor de revoluție are loc

Tabelul 41

Caracteristicile diferitelor categorii de corpuri cereşti din sistemul solar

Categoria de corpuri	Număr	Diametre km	Masă totală (mase terestre)
Soare	1	$1{,}392 \cdot 10^6$	333 000
Planete	9	4860 — 141 700	447
Sateliţi	34	10 — 5000	0,12
Asteroizi	$5 \cdot 10^4 - 10^5$	1 — 750	0,01 — 0,1
Comete periodice	$10^7 - 10^{10}$	1 — 100 (nuclee)	0,01

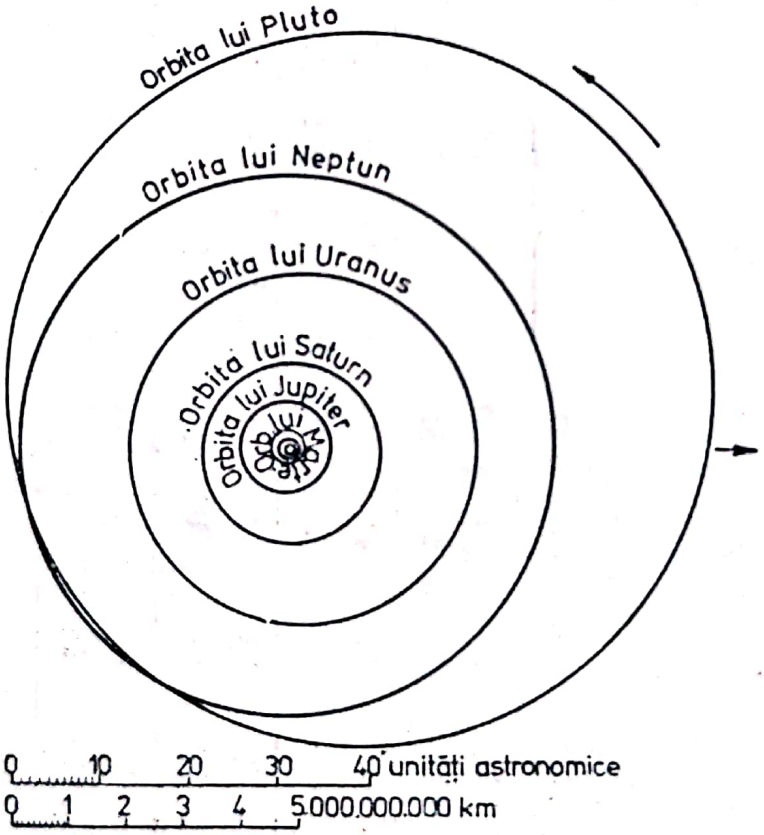


Fig. S.10. Orbitele planetelor exterioare (→ apexul solar).

potrivit → *legilor lui Kepler*. Studiul originii şi evoluţiei sistemului solar formează obiectul cosmogoniei.

sistemul periodic (al elementelor), tabel ce conţine elementele chimice, ordonate în funcţie de numerele lor atomice crescătoare, în şiruri orizontale (numite *perioade*) (fig. S.11) şi coloane verticale (numite *grupe*), punînd în evidenţă repetarea periodică a ase-

Tabelul 42

Sistemul periodic al elementelor

1 H	IIa											IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII		Ib	IIb		13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	Cr 42	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac**	104 Ku	105 Ha													

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lw

*Lantanide

**Actinide

Scanned with OKEN Scanner

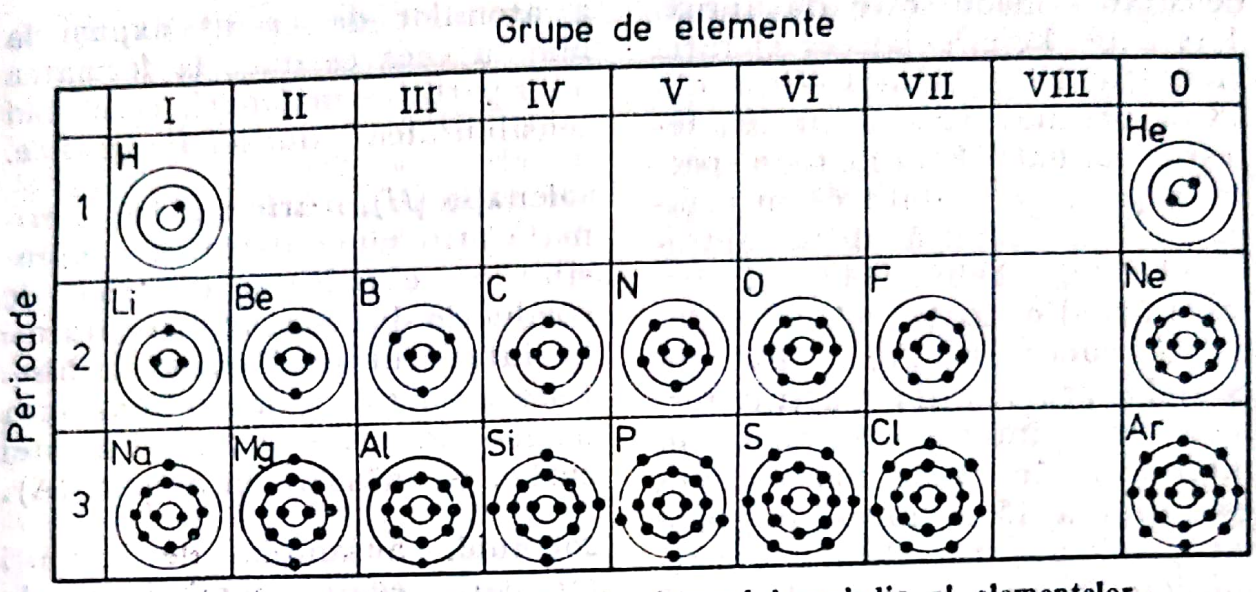


Fig. S.11. Primele trei perioade ale sistemului periodic al elementelor.

mănărilor dintre proprietățile lor fizice (volume atomice, conductibilități electrice, puncte de fierbere, spectre atomice etc.) și chimice (afinitate electronică, valență etc.). Sin. *tabelul periodic (al elementelor)*. Cuprinde (→ tabelul 42) 9 grupe (notate cu I—VIII și 0), a căror denumire este dată de primul element, și 7 perioade (notate cu 1—7). Din cele 9 grupe, 7 sînt împărțite în două coloane, *a* și *b* (cu *a* fiind notată subgrupa principală, iar cu *b* subgrupa secundară). De asemenea, grupa a treia cuprinde două șiruri, numite lantanide și actinide, care ocupă doar cîte o căsuță în sistemul periodic. În general, pentru un anumit atom, numărul grupei indică valența, fiind egal cu numărul electronilor de pe ultima pătură (numiți și *optici* sau *de valență*). Cu puține excepții (datorate prezenței în nucleu a unui număr mai mare de neutroni), ordinea elementelor în funcție de numerele lor atomice este identică cu aceea în funcție de masele atomice. Periodicitatea proprietăților fizice și chimice asemănătoare se explică, în mare parte, prin modul de completare a nivelelor energetice ale atomilor de către electronii periferici.

Soare, astrul central al sistemului nostru planetar, situat în focarul tuturor orbitelor planetelor, asteroizilor sau cometelor. Este una dintre stelele Galaxiei, de strălucire medie și clasă spectrală G8, depărtarea sa față de centrul acesteia fiind de cca 30 000 ani lumină. Prezintă o mișcare de translație spre → *apex*, luînd parte, de asemenea, la mișcarea de rotație a Galaxiei. Perioada de rotație în jurul axei proprii este de 25,4 zile la ecuator, crescînd către poli. Are diametrul de 1 392 000 km, iar masa de cca $2 \cdot 10^{30}$ kg (333 000 mase terestre sau 99,86% din masa sistemului solar), adică

densitatea medie este de aprox. $1{,}44 - 10^3$ kg/m^3, iar accelerația greutății la suprafață — de cca 28 de ori mai mare decît cea terestră normală. Prin metode spectroscopice, s-a stabilit că în compoziția sa chimică intră hidrogenul (55%), heliul (44%) și mici cantități din toate celelalte elemente cunoscute (1%). Energia Soarelui provine din reacțiile termonucleare intense care au loc în interiorul său, unde temperatura este de cca 15 milioane de grade iar presiunea de bilioane de atmosfere, în urma cărora este emisă o energie radiantă de cca $3{,}86 \cdot 10^{23}$ kWh în timp de o secundă. Atmosfera solară, compusă din cromosferă și coroană, înconjoară suprafața Soarelui, numită fotosferă. Numărul de pete solare ale fotosferei, ca și cel de erupții cromosferice, trece printr-un maxim la fiecare 11 ani, corespunzînd maximului de activitate solară. Depărtarea medie a Soarelui de Pămînt este de cca 149 600 000 km, de unde acesta este observat sub un unghi de 31′ 59″. La această distanță, ajunge doar o mică fracțiune a energiei solare (cca 8,11 J/cm^2), constituind sursa primară de energie a planetei noastre.

solarizare, micșorare a înnegririi locale a unui negativ fotografic, din cauza unei iluminări prea intense. Are drept rezultat obținerea pe pozitivul fotografic corespunzător a unei imagini finale întunecate pentru sursele de lumină puternice (de ex. Soarele). Se datorește combinării (cîte doi) a atomilor de argint expuși la lumină, ceea ce duce la formarea unor particule mai mari, care scad sensibilitatea emulsiei fotografice.

solenație (H), mărime fizică exprimată prin suma algebrică a intensităților curenților electrici de conducție din conductorii cuprinși în interiorul unei curbe închise. Este numeric egală cu tensiunea magnetomotoare în lungul acestei curbe. Se măsoară în amperi (A).

solenoid, ansamblu de curenți circulari, egali, paraleli și de același sens, foarte apropiați unul de altul. Practic, este echivalent cu o bobină electrică cilindrică (fig. S.12), cu un singur rînd de

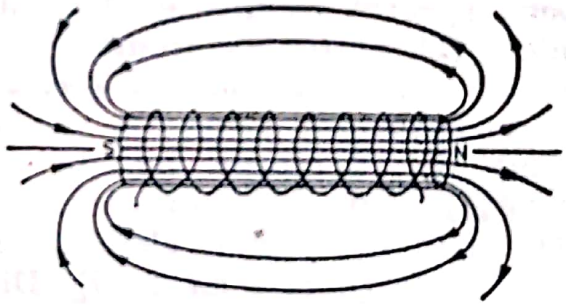


Fig. S.12

spire fără miez de fier, cu înălțimea mai mare decît diametrul bazei. La trecerea curentului prin spire, cîmpul magnetic este concentrat în interiorul bobinei.

solid, corp caracterizat de o coeziune puternică între particule, practic incompresibil, care are formă și volum propriu, prezentînd rezistență la deformații mecanice. Particulele sale — molecule, atomi sau ioni — execută mișcări oscilatorii în jurul un

Scanned with OKEN Scanner

poziții de echilibru, cu viteze ce cresc cu temperatura. → *rigiditate*.

solidificare, proces exoterm al schimbării stării de agregare a unui corp, care trece din faza lichidă în cea solidă. Este o transformare de fază opusă topirii, avînd loc la aceeași temperatură constantă (numită *punct de solidificare*).

solstițiu, fiecare din cele două momente ale anului în care ziua din emisfera boreală este cea mai lungă (*solstițiul de vară*) sau cea mai scurtă (*solstițiul de iarnă*). Aceste momente corespund unor poziții extreme, cele mai îndepărtate de planul ecuatorului, prin care Soarele trece în jurul datelor de 21 iunie și, respectiv, de 22 decembrie.

solubilitate, proprietate a unei substanțe de a se dizolva într-un anumit solvent.

soluție 1. Răspunsul la o problemă. Soluția ecuației $ax + b = 0$ este $x = -\frac{b}{a}$; soluția inecuației $x^2 - 5x + 6 < 0$ este $x \in (2,3)$. **2.** Substanță lichidă sau solidă, formată dintr-un amestec omogen de mai multe specii de molecule. O *soluție lichidă* conține o substanță lichidă în exces, numită *solvent* sau *dizolvant*, și o substanță lichidă, solidă sau gazoasă, dizolvată în prima. O *soluție solidă* se compune dintr-o substanță solidă în exces și o altă substanță amestecată omogen.

son, unitate de măsură reprezentînd intensitatea auditivă a unui sunet cu frecvența de 1000 hertzi și nivelul de tărie de 40 foni.

sonar, aparat avînd același principiu cu radarul, bazat pe emisia unor unde sonore și pe recepția acestora directă sau după reflexia pe un obstacol. Este utilizat în telecomunicații subacvatice, la reperarea unor obiecte subacvatice etc.

sonerie electrică, dispozitiv electroacustic cu clopot, servind la semnalizare sonoră. Se compune dintr-un electromagnet care acționează o lamă metalică solidară cu un ciocănel. Cînd prin electromagnet trece curent (continuu sau alternativ), acesta atrage lama care deschide circuitul, astfel că ciocănelul lovește clopotul în mod intermitent.

sonicitate, ramură a mecanicii mediilor elastice continue (solide, lichide sau gazoase), care se ocupă cu studiul transmiterii energiei prin vibrații sau prin unde elastice longitudinale. Bazele ei au fost puse de savantul român G. Constantinescu.

sonometru, dispozitiv acustic pentru studierea vibrațiilor diferitelor coarde, compararea sunetelor sau măsurarea intervalelor sonore. Constă dintr-o coardă vibrantă metalică, întinsă cu ajutorul unui scripete fix peste două suporturi, dintre care unul este fix iar celălalt mobil delimitînd o anumită porțiune de vibrație a coardei, măsurabilă cu o riglă gradată.

Scanned with OKEN Scanner

soroban → abac

spațiu, formă fundamentală de existență a materiei, ce desemnează proprietatea corpurilor de a se extinde în trei direcții perpendiculare, precum și pozițiile lor relative. Împreună cu timpul constituie un continuum cuadridimensional, în cadrul căruia se desfășoară toate procesele și fenomenele fizice. Este nelimitat, fiind totodată caracterizat prin dimensiuni, direcții și sensuri ce pot fi comparate și măsurate local; metrica dimensiunilor este diferită de la un sistem inerțial la altul. → *teoria relativității.*

spațiu cosmic, cosmos (2)

spațiu vectorial, mulțime V, grup abelian aditiv, pentru care s-a definit o operație externă (notată multiplicativ) cu elemente dintr-un corp K, avînd proprietățile:

$1°\ (a + b) \cdot x = a \cdot x + b \cdot x;$

$2°\ a \cdot (x + y) = a \cdot x + a \cdot y$

$3°\ (ab) \cdot x = a \cdot (b \cdot x);$

$4°\ 1 \cdot x = x;$

pentru orice $a, b \in K$ și $x, y \in V$, elementul neutru pentru înmulțire în K fiind notat 1. Elementele unui spațiu vectorial se numesc → *vectori.* Mulțimea vectorilor din plan sau spațiu formează un spațiu vectorial reprezentînd modelul originar pentru degajarea acestei noțiuni.

specie atomică, tip de atomi ce sînt caracterizați printr-un același număr atomic, aparținînd aceluiași element chimic.

spectrofotometru, aparat destinat obținerii spectrelor de emisie sau de absorbție ale substanțelor și analizei acestor spectre, prin determinarea intensității componentelor lor monocromatice (comparînd-o cu aceea a unui spectru de referință).

spectrograf, aparat asemănător spectroscopului, care poate înregistra spectrele de emisie sau de absorbție ale substanțelor pe o placă fotografică în vederea unei analize spectrale precise (cu ajutorul microfotometrului).

spectroheliograf, aparat destinat studiului repartiției diferitelor elemente în atmosfera solară, prin fotografierea Soarelui în lumina monocromatică emisă de diferite elemente cunoscute.

spectrometru, aparat utilizat în scopul măsurării intensității componentelor monocromatice ale unei radiații electromagnetice, bazat pe descompunerea acesteia cu ajutorul unei prisme rotitoare care proiectează, pe rînd, fiecare componentă pe un receptor fotoelectric sau termoelectric. Astfel, unghiul dintre raza incidentă și cea emergentă rămîne constant, putîndu-se determina în mod succesiv, cu ajutorul receptorului fix, intensitățile radiațiilor de diferite lungimi de undă.

spectrometru de masă, aparat utilizat în fizica nucleară pentru determinarea și analiza distribuției în funcție de energie a diferitelor particule sau radiații (de ex. protoni, electroni, neutroni,

Scanned with OKEN Scanner

particule alfa, cuante gama), care compun un fascicul (fig. S.13). Cu ajutorul lui, se analizează

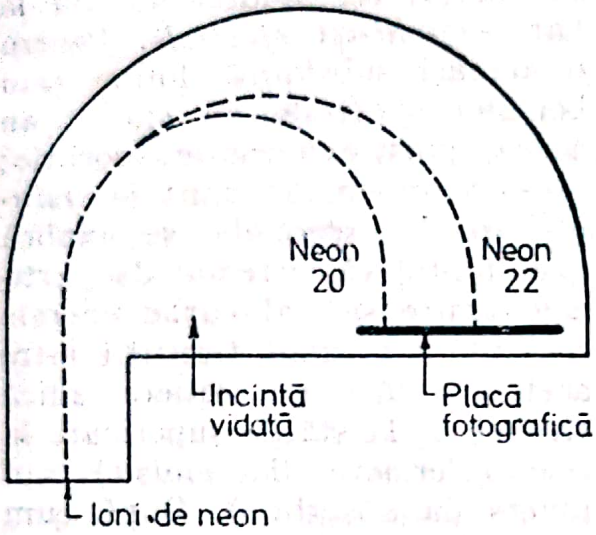


Fig. S.13. Schema unui spectrometru de masă utilizat pentru determinarea masei atomice a neonului.

amestecurile de izotopi, punîndu-se în evidență componența acestora.

spectroscop, aparat servind la descompunerea unei radiații electromagnetice (luminoase) și la obținerea unei spectru care poate fi observat cu ochiul liber. Elementul său component esențial este o piesă dispersivă — prismă (la *spectroscopul cu prismă* — fig. S.14) sau rețea (la *spectroscopul cu rețea*). Fasciculul de radiații ce urmează să fie analizat trece printr-un colimator care îl transformă într-un fascicul paraxial, apoi străbate piesa dispersivă, fiind deviat către o lunetă. Totodată, prin reflexia totală a unui fascicul de lumină, în cîmpul optic al lunetei apare o scală gradată, numită micrometru, adiacentă spectrului observat. Astfel, fiecare linie spectrală componentă poate fi localizată cu precizie, după diviziunea respectivă a scalei.

spectroscopie, ramură a fizicii care se ocupă cu obținerea, măsurarea și interpretarea spectrelor de emisie sau absorbție ale diferitelor substanțe. După domeniul spectral ce formează obiectul de studiu, există *spectroscopie optică*, *spectroscopie hertziană*, *spectroscopia radiației X*, *spectroscopia radiației gama* etc. De asemenea, după felul sistemului de particule implicat, există *spectroscopie atomică*, *moleculară* și *nucleară*. Spectrele optice, de radiație X etc. ale obiectelor cerești sînt studiate de *spectroscopia stelară*.

spectru 1. Ansamblu de valori, ordonate în funcție de o anumită proprietate, pe care le poate avea o mărime în condiții determinate. Astfel, numărul de particule de

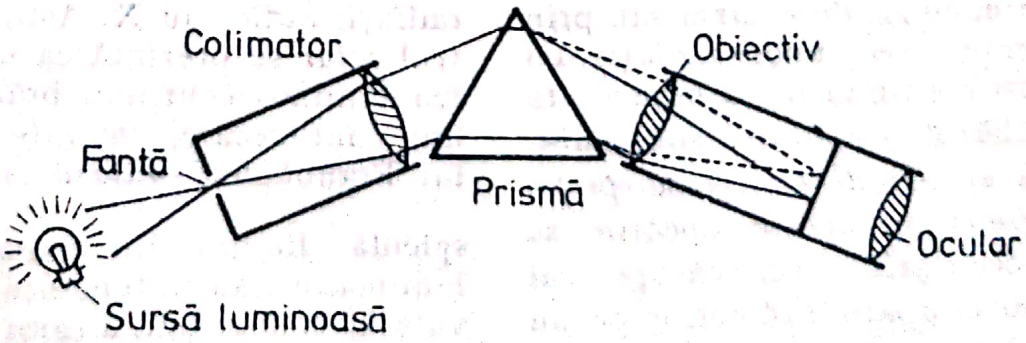


Fig.S.14.

mase egale ale unui fascicul distribuite în ordinea crescătoare a masei lor constituie *spectrul de masă*, iar intensitatea armonicelor ce formează un sunet compus în funcție de frecvență constituie *spectrul acustic*. Tipul de spectru cel mai studiat este cel *electromagnetic* (numit și *spectru*), ce exprimă intensitatea unui fascicul de radiații electromagnetice în funcție de frecvență (sau de lungimea de undă). Acest spectru este obținut prin descompunerea fasciculului cu ajutorul piesei dispersive a unui aparat spectral (de ex., spectroscop, spectrograf), fiind observat (direct sau prin fotografiere) ca o succesiune a imaginilor monocromatice ale fantei de intrare a aparatului, ordonată în funcție de lungimea de undă. După cum aceste imagini sînt adiacente sau distincte, spectrul este denumit *continuu* sau *discontinuu*; astfel, spectrul optic continuu conține toate culorile spectrului, într-o succesiune neîntreruptă, de la roșu la violet. Spectrele discontinue se pot prezenta fie sub forma unui ansamblu de linii (*spectre de linii*), fie a unuia de benzi (*spectre de bandă*). În funcție de modul de obținere a spectrelor, prin descompunerea directă a radiației emise de o sursă sau prin descompunerea unei radiații cu spectru continuu după ce aceasta a străbătut o anumită substanță, există *spectre de emisie* și *spectre de absorbție*; aceste spectre se deosebesc prin aceea că spectrul de emisie apare strălucitor pe un fond întunecat, în timp ce spectrul de absorbție apare întunecat pe un fond de spectru continuu. Ele sînt caracteristice fiecărei substanțe, iar studiul lor stă la baza → *analizei spectrale*. Pentru o aceeași substanță, liniile (sau benzile) spectrale de emisie au aceeași poziție cu cele de absorbție; acest fenomen, denumit *inversiunea liniilor spectrale*, se explică prin faptul că sistemul de particule emite sau absoarbe energie radiantă efectuînd tranziții între aceleași stări energetice, adică trecînd de la stările superioare la cele inferioare (la emisie) sau invers (la absorbție). După cum sistemele de particule, emițătoare sau absorbante, sînt atomii, moleculele, ionii sau nucleele unei substanțe, spectrele respective sînt denumite *atomice*, *moleculare*, *ionice* sau *nucleare*; în timp ce primele trei categorii aparțin domeniilor radio, infraroșu, vizibil și ultraviolet, spectrele nucleare aparțin domeniilor X și gama. **2.** Reprezentare schematică intuitivă pentru distribuția spațială a liniilor unui cîmp vectorial (de ex. magnetic, electric, de forțe, gravitațional). **3.** Spectru al radiațiilor electromagnetice provenite de la un obiect ceresc cu lumină proprie sau emițător de radiații radio sau X. Astfel, spectrul solar se prezintă ca un spectru luminos continuu brăzdat de linii întunecate, numite liniile lui Fraunhofer. → *clasă spectrală*.

spiculă, fiecare din formațiunile luminoase sau întunecate observate în cromosferă, a căror durată este de cca 5 minute. Constă din-

tr-un jet de gaz cu diametrul de cca 1000 km, ce se ridică la o înălțime de cca 5000 km, avînd viteza de pînă la 30 km/s și o temperatură de ordinul 10^4K.

spin ($\vec{s}$), moment cinetic asociat unei particule elementare care execută o mișcare de rotație în jurul axei proprii. Este exprimat în unități. $h/2\pi$ (h fiind constanta lui Planck), putînd lua valori întregi sau semiîntregi. În mecanica cuantică, i se asociază un număr cuantic de spin s, astfel încît valoarea sa este $s(s + 1)$. *Spinul nuclear* este momentul cinetic rezultat prin compunerea spinilor nucleonilor componenți și momentelor lor cinetice orbitale.

spot 1. Mică pată luminoasă care înlocuiește acul indicator în cazul unor aparate cu cadran fix. Este obținut prin reflexia unei raze luminoase pe o oglindă montată pe partea mobilă a aparatului. **2.** Punct luminos pe ecranul unui tub catodic, obținut prin impactul fasciculului de electroni cu stratul fluorescent de pe ecran.

sr → steradian

stabilitate, proprietate a unui sistem fizic de a-și păstra starea atît timp cît nu intervine o perturbație exterioară sau de a reveni la starea inițială cînd perturbația exterioară, a cărei valoare este relativ mică, s-a anulat. → *echilibru*.

stalagmometru, instrument pentru măsurarea tensiunii superficiale a unui lichid, pe baza numărului de picături formate de acesta la trecerea printr-un tub capilar. Este utilizat la determinarea concentrației soluțiilor, datorită dependenței dintre aceasta și tensiunea superficială.

stare critică, punct critic

stare de agregare, una dintre stările *solidă, lichidă, gazoasă* sau *de plasmă*, în care se poate afla orice corp (→ *solid*, → *lichid*, *gaz* sau → *plasmă*), caracterizat prin anumite proprietăți mecanice, termice, electrice, optice. Sin. *stare fizică*.

stare de energie (sau **energetică**), **nivel de energie**

stare (fizică) normală, condiții fizice normale

statică, parte a mecanicii ce studiază echilibrul forțelor care, aplicate corpurilor, nu le produc deformații.

statistică, știință ce studiază sistemele alcătuite dintr-un număr foarte mare de corpuri, de particule sau de fenomene de același fel, pe baza metodelor de calcul ale teoriei probabilităților.

stator, subansamblu al unei mașini de forță (motor sau generator) care rămîne nemișcat în timpul funcționării. În cazul unei mașini electrice, conține înfășurări electrice dispuse astfel încît cîmpul magnetic al curenților care le străbat (prin alimentare directă sau prin inducție de către cîmpul magnetic al rotorului) interacționează electromagnetic cu rotorul, producînd efecte motoare sau generatoare.

Scanned with OKEN Scanner

statoreactor → **motor cu reacție**

stea, corp ceresc cu lumină proprie (de ex. Soare), alcătuit dintr-o materie gazoasă fierbinte, de formă aproximativ sferică. Are temperaturi de mii de grade la suprafață și milioane de grade în centru — unde au loc reacții termonucleare intense. În afara Soarelui, celelalte stele se observă pe bolta cerească sub formă de puncte luminoase din cauza depărtării lor foarte mari. Astfel, cea mai apropiată stea, Proxima Centauri, este situată la cca 4,3 ani lumină. De pe Pămînt se pot observa cu ochiul liber aprox. 6000 de stele, care se clasifică după →*magnitudine* (→tabelul 43), temperatură (→ *clasă spectrală*), dimensiuni (în *gigante*, considerate stele realtiv tinere, și *pitice*, considerate stele aflate în stadii finale de evoluție), vîrstă etc. Multe dintre ele prezintă două, trei sau mai multe componente ori prezintă sateliți luminoși (alte stele mai mici) sau întunecați (planete); există, de asemenea, stele a căror strălucire variază. În comparație cu Soarele, masele stelelor sînt cuprinse între 0,01 și 100 mase solare, luminozitățile între 10^{-5} și 10^{5} luminozități solare, iar razele între 0,01 și cîteva sute de raze solare. Stelele sînt grupate în galaxii (de ex. Galaxia) sau în grupări mai mici, numite → *roiuri*. → *clasă spectrală*.

stea căzătoare → **meteorit**

stea dublă, ansamblu de două stele foarte apropiate pe bolta cerească datorită distanței rela-

Tabelul 43

Cele mai strălucitoare stele de pe cer

Steaua	Constelația	Magnitudinea aparentă	Clasa spectrală	Distanța față de Soare pc	Luminozitatea (luminozități solare)
1. Sirius	Cîinele mare	−1,46	A1	2,17	22
2. Canopus	Carena	−0,71	F0	55,6	4 700
3. Arcturus	Boarul	−0,05	K2	11,1	107
4. Vega	Lira	0,03	A0	8,1	51
5. Alfa Centauri	Centaurul	0,06	G2	1,3	1
6. Capella	Vizitiul	0,09	G0	13,7	141
7. Rigel	Orion	0,11	B8	250	81 000
8. Procyon	Cîinele mic	0,36	F5	3,15	8
9. Betelgeuse	Orion	0,4—1,3	M2	200	20 400
10. Achernar	Eridanul	0,49	B5	35,7	510

tive mici, menținută de forțele de atracție gravitaționale (*stea dublă fizică* sau *binară*), sau datorită distanței lor unghiulare foarte mici (*stea dublă optică*). În observațiile astronomice studiul stelelor duble fizice prezintă un interes deosebit, permițînd determinarea maselor, diametrelor, densităților și altor parametri stelari. În funcție de metodele folosite pentru decelarea celor două componente, există stele duble *vizuale*, *fotografice*, *spectroscopice* și *fotometrice* (sau *cu eclipsă*).

stea variabilă, stea ce prezintă variații periodice sau neregulate de strălucire, datorită unor fenomene fizice interne (*stea variabilă fizică*) sau datorită eclipsării de către un satelit (*stea variabilă cu eclipsă*). Exemple de stele variabile fizice sînt → *cefeidele* și → → *novele*.

Steaua Polară (*Polaris*), una dintre cele mai strălucitoare stele din constelația *Ursa Mică* (fig. S.15), situată foarte aproape de polul nord ceresc (la distanța unghiulară de 55′). De aceea, în cursul unei zile, în jurul ei pare a se roti întreaga boltă cerească. Are magnitudinea absolută 2,1 și se află la o depărtare de cca 650 ani lumină.

stelarator, instalație modernă utilizată în fizica nucleară la studiul reacțiilor termonucleare controlate, bazată pe producerea unui cîmp magnetic de formă toroidală care menține plasma într-un spațiu limitat, izolată termic, la temperaturi înalte.

sten (sn), unitate de măsură (tolerată), egală cu o forță de 1000 de newtoni.

stereofonie, metodă de înregistrare și de reproducere a sune-

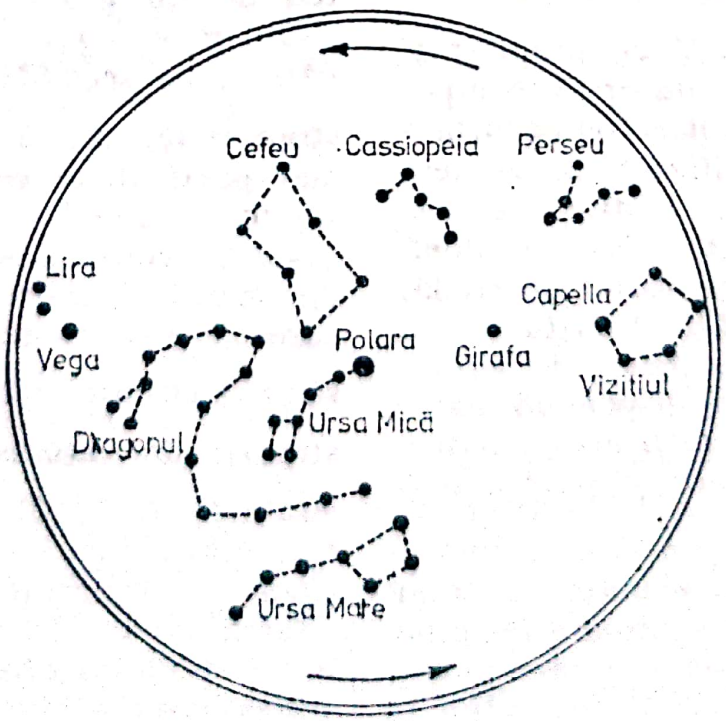


Fig. S.15. Constelațiile din apropierea Stelei Polare.

telor care face ca ascultătorul să aibe senzația că se află în imediata apropiere a surselor sonore, fiind înconjurat de acestea. Se bazează pe utilizarea a două microfoane așezate diametral opus, la înregistrare; la redare, se folosesc două difuzoare având aceeași dispunere.

stereoscop, instrument optic folosit în → *stereoscopie* pentru examinarea diferitelor imagini ale obiectelor. Se compune din două lentile biconvexe plasate într-o montură la o distanță egală cu cea interpupilară, prin care se privesc cele două imagini.

stereoscopie, procedeu pentru obținerea imaginilor în relief ale obiectelor prin fotografierea acestora din unghiuri diferite, urmată de examinarea concomitentă a unei perechi din imaginile obținute (pereche numită *stereogramă*) cu ajutorul → *stereoscopului.*

sticlă optică, sticlă cu proprietăți optice speciale, datorită compoziției sale de o mare omogenitate și puritate, utilizată la confecționarea pieselor optice ca lentile, prisme etc. Există două tipuri diferite de astfel de sticlă, având proprietăți diferite — una (*sticla crown*) cu indice de refracție mic și putere dispersivă mare, iar cealaltă (*sticla flint*) cu indice de refracție mare și putere dispersivă mică.

stigmatism, proprietate a unui sistem optic de a forma o imagine punctiformă pentru fiecare punct al unui obiect, realizînd astfel o corespondență biunivocă între punctele obiectului și cele ale imaginii. Un stigmatism riguros pentru toate punctele spațiului îl realizează oglinda plană. Datorită imperfecțiunii receptorilor optici (de ex. ochiul, placa fotografică), în practică este suficient un stigmatism aproximativ, care asigură o claritate a imaginii peste o anumită limită, practic nesesizabilă.

stilb (sb), unitate de măsură tolerată, a luminanței. Reprezintă luminanța uniformă a unei suprafețe plane cu aria de un centimetru pătrat, a cărei intensitate luminoasă în direcție normală este de o candelă. Este egală cu 10 000 niți.

stokes ['stowks] (st), unitate de măsură (tolerată) a viscozității cinematice. Reprezintă viscozitatea unui fluid cu viscozitatea dinamică de un poise și densitatea de un gram pe centimetru cub. Este egal cu 10^{-4} metri pătrați pe secundă.

stranietate, număr cuantic asociat particulelor elementare stranii (care dovedesc anumite comportări specifice), pentru a permite descrierea anumitor interacții la care ele participă.

strat electronic, pătură electronică

stratosferă → **atmosferă**

strălucire (L) 1. Mărime ce caracterizează sursele luminoase întinse, egală cu raportul dintre intensitatea energetică a unei surse într-o anumită direcție și proiecția suprafeței acesteia pe un plan normal la direcția considerată.

Scanned with OKEN Scanner

Sin. *luminanță energetică*. Se măsoară în waţi pe metru pătrat-steradian ($W/m^2 \cdot sr$). → *luminanță*. **2.** Mărime ce măsoară în waţi energia radiantă care provine de la un anumit obiect ceresc şi este recepţionată de un observator. În cazul unui obiect ceresc (practic) punctiform (de ex. o stea), reprezintă iluminarea unei suprafeţe receptoare plasată perpendicular pe direcţia către obiect. Această strălucire, numită şi *strălucire aparentă*, măsurată de la o distanţă de 10 parseci, reprezintă *strălucirea absolută*.→ *magnitudine*.

strălucire luminoasă, luminanţă

străpungere electrică, fenomen disruptiv ce constă în trecerea unei descărcări electrice printr-un mediu dielectric. Are loc la tensiuni cu atît mai mici cu cît → *rigiditatea dielectrică* a acestui mediu este mai mică.

stroboscop, aparat destinat studiului unor fenomene periodice rapide, bazat pe observarea lor periodică printr-o obturare sau o iluminare intermitentă a lor, la intervale de timp apropiate de perioada lor de variaţie. Astfel, fenomenele par a avea o frecvenţă egală cu diferenţa lor. Conţine un disc opac, pe care sînt dispuse mai multe fante identice şi echidistante, sau o lampă fără inerţie la aprindere şi stingere, ce este aprinsă în mod intermitent, iluminînd în mod periodic (cu o frecvenţă variabilă, cunoscută).

sublimare, procesul endoterm al schimbării de agregare a unei sbustanţe, care trece direct din faza solidă în cea gazoasă. Este o transformare de fază opusă desublimării, avînd loc la o anumită temperatură, numită *punct de sublimare*.

submultiplu (al unei unităţi de măsură), unitate de măsură derivată, formată prin înmulţirea unei anumite unităţi de măsură cu o putere negativă întreagă a numărului 10. Denumirea sa este alcătuită cu un prefix corespunzător exponentului respectiv (→ tabelul 44). → *multiplu*.

submulţime, mulţime M ale cărei elemente aparţin unei alte mulţimi A, $M \subset A$. Mulţimea M este o *parte* a mulţimii A.

Tabelul 44

Factorul de multiplicare	Prefixul	Simbolul prefixului
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

subpătură electronică, ansamblu de electroni ai unui atom, caracterizaţi de acelaşi set de numere cuantice principal şi secundar. Sin. *substrat electronic*. În funcţie de valoarea numărului cuantic secundar $l = 0, 1, 2, 3, \ldots$, subpăturile sînt notate cu $s, p, d, f, \ldots$.

Scanned with OKEN Scanner

O *subpătură completă* are un număr de electroni maxim, egal cu $2(2l + 1)$.

subrăcire, stare momentană metastabilă a unei substanțe, cînd aceasta se află la o temperatură inferioară celei la care ar trebui să sufere o transformare de fază, la presiunea respectivă. Sin. *suprarăcire*. Se poate obține printr-un proces de răcire lentă.

substituție, înlocuire a unei sau mai multor variabile dintr-o expresie matematică prin altele. Ex. :substituția $x = y - \frac{a}{3}$ aduce ecuația $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ la forma $y^3 + px + q = 0$.

substrat electronic, subpătură electronică

sumă, rezultatul unei adunări. Pentru a scrie prescurtat o sumă de forma $a_1 + a_2 + \ldots + a_n$, se folosește semnul Σ (litera grecească „sigma" mare) sub forma $\sum_{i=1}^{n} a_i$.

sunet, mișcare oscilatorie cu frecvența cuprinsă între 16 și 20 000 hertzi a particulelor unui mediu elastic, percepută de ureche sub forma de senzație auditivă. Considerînd această senzație, sunetele se deosebesc după → *tărie*, → *timbru* și → *înălțime*; oscilațiile cu frecvențe sub limita inferioară (→ *infrasunet*) sau peste limita superioară (→ *ultrasunet*) nu sînt percepute de ureche. Propagarea sunetelor prin diferite medii are loc sub formă de → *unde sonore*, viteza lor depinzînd de natura mediului (→ tabelul 45) și de tipul undei și fiind direct proporțională cu rădăcina pătrată a temperaturii absolute. În aer, în condiții fizice normale, viteza sunetului este de 340 metri pe secundă.

supergalaxie, grupare alcătuită din mai multe roiuri de galaxii.

supernovă → novă

superorticon → tub videocaptor

supraconductibilitate, stare a unor anumite metale în apropiere de

Tabelul 45

Viteza sunetului (v) în diferite medii (gaze, lichide, solide) în condiții fizice normale

Mediul	v(m/s)	Mediul	v(m/s)
Aer	331	Fier	5000
Alcool	1160	Hidrogen	1261
Aluminiu	5000	Piatră	4000
Apă	1440	Plumb	1300
Bioxid de carbon	260	Plută	500
Cauciuc	50	Sticlă	5000
Cupru	3600	Sulfură de carbon	1074

Scanned with OKEN Scanner

zero absolut, în care rezistivitatea lor devine practic nulă, iar curenții electrici odată formați continuă să circule fără încetare. → tabelul 46.

Tabelul 46

Temperaturile critice sub care unele substanțe devin supraconductoare

Substanța	Temperatura critică K
Aluminiu	1,17
Cadmiu	0,56
Galiu	1,1
Indiu	3,37
Iridiu	0,14
Lantaniu	5,8
Mercur	4,15
Molibden	1
Plumb	7,2
Staniu	3,7
Toriu	1,40
Vanadiu	5,30
Zinc	0,88

suprafață, figură geometrică generată prin mișcarea unui punct, a cărui poziție depinde de doi parametri.

suprafață cilindrică, suprafață generată de o dreaptă mobilă (numită *generatoare*), de direcție fixă, care se sprijină pe o curbă fixă (numită *directoare*).

suprafață conică, suprafață generată de o dreaptă (numită *generatoare*) ce trece printr-un punct fix și care se sprijină pe o curbă fixă (numită *directoare*).

suprafață de rotație, suprafață generată de o curbă ce se rotește în jurul unei drepte. Ex.: sfera, cilindrul, conul.

suprafață de undă, suprafață reprezentînd locul geometric al punctelor care oscilează în fază, fiind atinse în același moment de o undă. Sin. *suprafață echifază.* În funcție de forma acestei suprafețe, undele pot fi *plane, sferice* sau *cilindrice.* Suprafața de undă cea mai depărtată de sursă constituie → *frontul de undă.*

suprafață nodală → nod (1)

suprafluiditate, stare a heliului lichid la temperaturi foarte joase (în apropiere de zero absolut), caracterizată prin anularea practică a viscozității sale.

suprafuziune, supratopire

supraîncălzire, stare metastabilă a unei substanțe încălzită lent, pînă la o temperatură superioară celei de trecere într-o altă stare de agregare (la presiunea considerată).

suprarăcire, subrăcire

supratopire, subrăcire a unei substanțe aflată în stare lichidă sub temperatura sa de solidificare (corespunzînd presiunii la care se găsește). Sin. *suprafuziune.*

sursă de curent, dispozitiv electric care furnizează curent continuu sau alternativ, transformînd o anumită formă de energie (de ex. *mecanică, chimică, luminoasă*) în energie electrică. Ex: generator electric, element galvanic, celulă fotoelectrică.

sursă de radiații, corp care emite radiații nucleare datorită radioactivității sale naturale sau artificiale. Există surse cu izotopi (naturali sau artificiali) și surse ce emit radiații prin intermediul

Scanned with OKEN Scanner

acceleratoarelor de particule sau al reactorilor nucleari. Prezintă aplicații multiple în tehnică, industrie, medicină etc.

susceptanță (electrică, B), mărime (pozitivă sau negativă) caracteristică circuitelor de curent alternativ, exprimată prin raportul dintre reactanța electrică (inductivă sau capacitivă) și pătratul impedanței. Este egală cu produsul dintre admitanță și sinusul unghiului de defazaj dintre tensiune și curent. Unitatea sa de măsură este siemensul (S).

susceptibilitate electrică, mărime caracteristică materialelor dielectrice, reprezentată prin raportul dintre polarizația electrică a unui dielectric și intensitatea cîmpului electric care a creat-o. Sin. *susceptivitate electrică.*

susceptibilitate magnetică, mărime caracteristică corpurilor magnetizate, reprezentată prin raportul dintre magnetizația unui corp și intensitatea cîmpului magnetic care a creat-o. Sin. *susceptivitate magnetică.*

suspensie, sistem fizic compus dintr-un fluid în care se află particule solide de dimensiuni foarte mici.

șir, funcție definită pe mulțimea numerelor naturale, $f: N \to R$. De obicei se notează $f(n) = a_n$ și astfel șirul apare sub forma: a_1, $a_2, \ldots, a_n, \ldots$. În analiza matematică se studiază noțiunea de limită a unui șir.

șunt, rezistor cu rezistență electrică mică ce se montează în paralel cu un instrument de măsură (în general ampermetru), micșorîndu-se astfel intensitatea curentului care îl străbate, în scopul extinderii scalei aparatului. În scopul micșorării de n ori a intensității, rezistența șuntului trebuie să aibă valoarea $R_s = \frac{R_I}{n-1}$, unde R_I este rezistența instrumentului respectiv. Astfel, printr-o etalonare adecvată a instrumentului pentru o anumită valoare a rezistenței, se pot măsura curenți de intensități mult superioare, care altfel ar deregla instrumentul.

șurub, piesă de forma unui cilindru filetat, în general ascuțit la un capăt iar la celălalt terminat cu un cap de formă rotundă, hexagonală, pătrată etc. (fig. S.16).

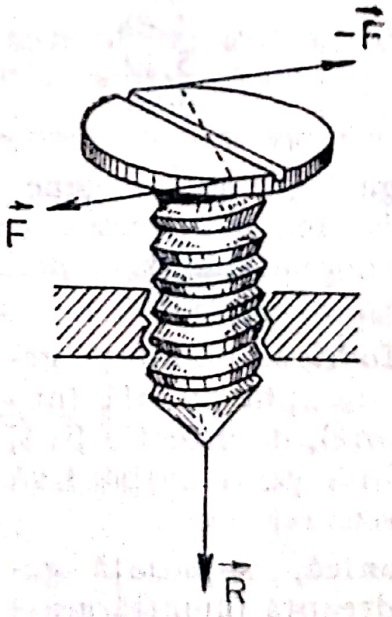


Fig. S.16

Face parte din categoria mașinilor simple de tipul planului înclinat, realizînd o economie de forță. Este utilizat la fixări și asamblări de piese, la transmiterea unor mișcări etc.

Scanned with OKEN Scanner

T, Ţ

t → **tonă**

T → **tesla**

tabelă matematică, tabelă care conține valorile unei funcții pentru diferite valori ale argumentului. Ex.: tabele pentru puteri (pătrate, cuburi) de numere naturale, radicali, logaritmi, tabele pentru valorile funcțiilor trigonometrice.

tahion, particulă ipotetică, încă neidentificată experimental, a cărei viteză se presupune că ar depăși viteza luminii.

tangentă 1. Dreaptă care taie o curbă dată în două puncte confundate. Dintr-un punct exterior unui cerc se pot duce două tangente la acesta. 2. Funcție trigonometrică, notată tg x, care atașează unui unghi ascuțit al unui triunghi dreptunghic raportul dintre cateta opusă și cateta alăturată. Funcția tangentă se definește, pentru orice argument real x, ca raportul dintre funcțiile sinus și cosinus: $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$. Este o funcție impară $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$ și periodică de perioadă π.

tardon, denumire generică a particulelor cu viteza mai mică decît viteza luminii.

Taurul (*Taurus*), constelație zodiacală din emisfera boreală, traversată de Soare în lunile mai și iunie. Conține roiurile de stele → *Pleiade* și *Hyade*, precum și stele variabile neregulate. Cea mai strălucitoare stea a constelației este Aldebaran (magnitudine aparentă 0,9). În regiunea estică a constelației este situată nebuloasa Crab, puternic emițătoare de radiounde, rest al supernovei din anul 1054.

tărie, intensitate auditivă

telefon, aparat pentru transmiterea la distanță a vorbirii, care transformă sunetele în semnale electromagnetice, ce pot fi transmise la destinație și invers. Este alcătuit dintr-un microfon cu cărbune, numit *transmițător*, care modifică intensitatea curentului din circuitul său în funcție de sunetul transmis, și dintr-un electromagnet avînd în față o membrană de oțel, numit *receptor*, care redă sunetele transmise prin vibrația membranei atrase de electromag-

Scanned with OKEN Scanner

net ce este străbătut de curentul variabil. În scopul amplificării variațiilor de curent și al economiei de energie electrică, în circuitul microfonului se montează primarul unui transformator, iar secundarul acestuia se montează în circuitul liniei telefonice.

telegraf, aparat pentru transmiterea la distanță a telegramelor, transformarea informațiilor în semnale telegrafice, emisia și recepția semnalelor. La capătul transmițător, conține un întrerupător ce este acționat în mod intermitent, transpunînd informația în → *alfabetul Morse,* legat prin cabluri electrice cu un receptor care, sub acțiunea impulsurilor de curent, imprimă pe hîrtie semnalele transmise.

telemetru 1. Instrument optic pentru măsurarea distanței pînă la un punct îndepărtat, prin determinarea unghiurilor dintre axa sa și două direcții către acel punct din cele două extremități ale sale. Se bazează pe rezolvarea unui triunghi în care se cunosc două unghiuri și o latură. Uneori, telemetrul este etalonat direct în unități de lungime. 2. Dispozitiv optic auxiliar unui aparat fotografic, ce permite reglarea acestuia astfel ca imaginea obiectivului vizat să se formeze în planul emulsiei fotografice.

telescop, instrument optic servind la examinarea obiectelor foarte îndepărtate (de ex. stele) (fig. T.1). Conține un obiectiv (de

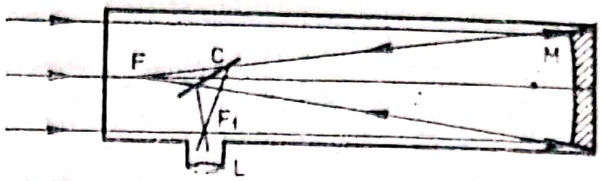


Fig. T.1. Telescop cu oglindă (reflector): fasciculul de raze paralele provenite de la un astru se reflectă pe oglinda concavă M și sînt deviate de o mică oglindă plană C în F_1 (imaginea focarului F al oglinzii M)— focarul ocularului L.

obicei, o oglindă concavă, sferică sau parabolică), care formează în focarul său o imagine reală și răsturnată a obiectului examinat, și un ocular (o lentilă convexă acționînd asemenea unei lupe), ce formează o imagine virtuală mult mărită, montate la capetele unui tub opac. Telescopul este folosit în observațiile astronomice, fiind plasat în interiorul unei cupole.

temperatura punctului de rouă, temperatură la care vaporii de apă din aer devin, prin răcire la presiune constantă, vapori saturanți.

temperatură (t, T), mărime ce caracterizează starea de încălzire a corpurilor (fig. T.2), a cărei valoare este exprimată prin diferite → *scări termometrice.* Puse în contact termic, mai multe corpuri au, după un timp, aceeași temperatură. Temperatura unui corp este cu atît mai mare cu cît energia cinetică a particulelor sale este mai mare (→ *teoria cinetică a gazelor*).

Scanned with OKEN Scanner

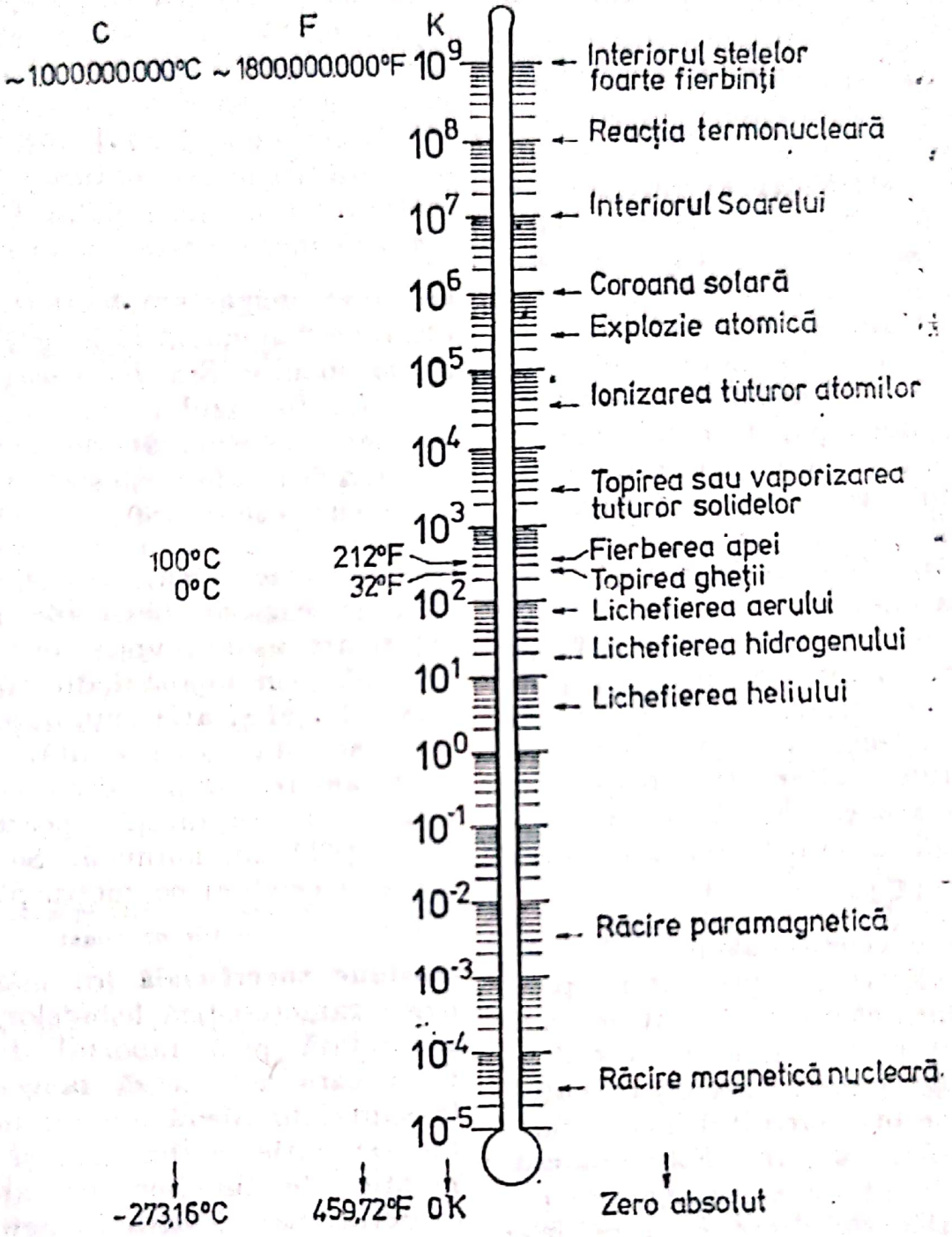


Fig. T.2. Scara temperaturilor.

temperatură absolută (T), temperatură exprimată în scara termometrică Kelvin, aleasă drept mărime fundamentală în Sistemul Internațional de unități. Sin. *temperatură termodinamică*. Unitatea sa de măsură este kelvinul (K). Valoarea sa minimă este → *zero absolut*.

temperatură critică → **punct critic**

temperatură termodinamică, temperatură absolută

Scanned with OKEN Scanner

tensiune de vapori, presiune de vapori

tensiune electrică (U), mărime electrică reprezentată prin suma produselor dintre intensitățile cîmpului electric și elementele de lungime ale liniei de-a lungul căreia se măsoară tensiunea, măsurate în direcția intensității cîmpului. Unitatea sa de măsură este voltul (V). În curent electric continuu, tensiunea electrică dintre două puncte este egală cu diferența de potențial dintre acestea. În curent electric alternativ, se definește *tensiunea eficace* (sau *efectivă*), U_{ef}, reprezentînd tensiunea unui curent continuu care, aplicată la bornele unei rezistențe un același interval de timp, produce o cantitate de căldură egală cu cea degajată prin trecerea curentului alternativ respectiv; valoarea sa este egală cu tensiunea maximă a curentului alternativ raportată la $\sqrt{2}$.

tensiune electromotoare (E), mărime electrică reprezentată prin tensiunea electrică la bornele unui generator electric în circuit deschis, de același sens cu curentul ce trece prin circuitul închis. Sin. *forță electromotoare*. Este produsă prin inducție electromagnetică (la generatoarele electrice), prin procese electrochimice (la elementele galvanice), prin efecte fotoelectrice (la celula fotoelectrică), termoelectrice (la cuplul termoelectric) etc. *Tensiunea contralectromotoare* are sensul opus curentului ce trece prin circuit (de ex. tensiunea care se opune stabilirii curentului electric într-un circuit).

tensiune magnetică (U_m), mărime reprezentată prin suma produselor dintre intensitățile cîmpului magnetic și elementele de lungime ale liniei de-a lungul căreia se măsoară tensiunea, măsurate în direcția intensității cîmpului. Unitatea sa de măsură este amperul (A).

tensiune magnetomotoare (U_{mm}), tensiune magnetică în lungul unei curbe închise. Sin. *forță magnetomotoare*. În cazul în care cîmpul magnetic este creat de curenți electrici de conducție, este numeric egală cu → *solenația*.

tensiune mecanică, mărime ce caracterizează acțiunea unei forțe exterioare asupra unui corp, exprimată prin raportul dintre valoarea forței și aria suprafeței pe care aceasta se exercită. Sin. *efort unitar*. După direcția ei relativă la suprafață, poate fi tangențială sau normală. Se măsoară în newtoni pe metru pătrat (N/m^2).

tensiune superficială (σ), mărime fizică caracteristică lichidelor, reprezentată prin raportul dintre forța care acționează tangențial la suprafața liberă a unui lichid (de separație cu un gaz) și elementul de lungime pe care se exercită. Se măsoară în newtoni pe metru (N/m). Este interpretată ca rezultantă a forțelor de atracție intermoleculară care acționează asupra moleculelor din stratul superficial al lichidului (fig. T.3). De aceea, stratul superficial al unui lichid se comportă ca o membrană ce tinde să-și micșoreze suprafața. Tensiunea

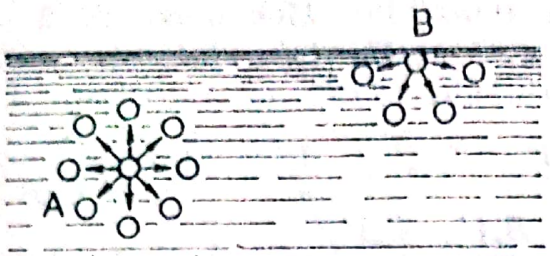


Fig. T.3. Spre deosebire de molecula A, asupra căreia acționează forțe ce își fac echilibru, molecula B este atrasă către interiorul lichidului.

superficială este numeric egală cu lucrul mecanic efectuat de forța superficială care micșorează suprafața stratului cu o unitate. Datorită tensiunii superficiale, lichidul își curbează suprafața liberă la contactul cu pereții vasului, formînd → *meniscuri* convexe sau concave. → tabelul 47, *capilaritate, tub capilar.*

Tabelul 47

Tensiuni superficiale σ ale unor lichide în raport cu diferite medii

Lichidul	Mediul	σ (N/m)
Apă	Aer	0,0735
Apă	Eter	0,0122
Apă	Untdelemn	0,0206
Eter	Aer	0,0294
Glicerină	Aer	0,065
Mercur	Aer	0,540
Mercur	Alcool	0,399

teodolit, instrument optic pentru determinarea distanțelor, înălțimilor, direcțiilor etc., prin măsurarea unghiurilor orizontale și verticale. Se compune dintr-un cerc vertical gradat, pe care alunecă o alidată mobilă; aceasta este solidară cu luneta pentru vizarea direcției (fig. T.4). Este utilizat în astronomie, geodezie și topografie.

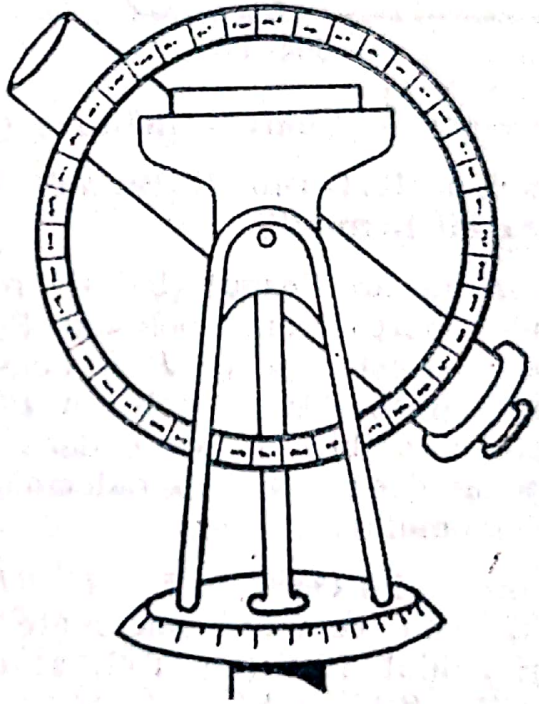


Fig. T.4

teorema bisectoarei → bisectoare

teorema catetei → catetă

teorema celor trei perpendiculare: dacă p este o dreaptă perpendiculară pe un plan π, $O = p \cap \pi$, d o dreaptă oarecare în planul $\pi (O \notin d)$, A piciorul perpendicularei dusă din punctul O pe dreapta d, atunci pentru orice punct $M \in p$, dreapta MA este perpendiculară pe dreapta d (fig. T.5).

Scanned with OKEN Scanner

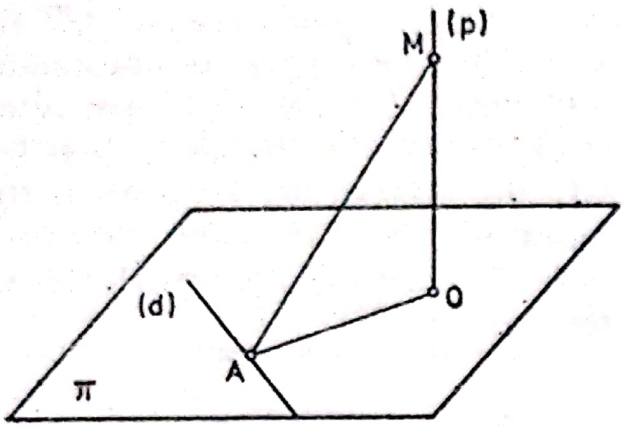


Fig. T.5

teorema înălțimii → **înălțime (1)**

teorema lui Bernoulli [bɛr'nuli], **legea lui Bernoulli**

teorema lui Bezout [bə'zu]: restul împărțirii unui polinom $P(x)$ cu $x-a$ este egal cu $P(a)$. Consecință imediată: un polinom $P(x)$ este divizibil cu $x-a$ dacă și numai dacă a este o rădăcină a polinomului.

teorema lui Ceva, dacă AA', BB', CC' sînt ceviene concurente în triunghiul ABC (fig. T.6), atunci $\frac{AC'}{C'B} \cdot \frac{BA'}{A'C} \cdot \frac{CB'}{B'A} = 1$ și reciproc.

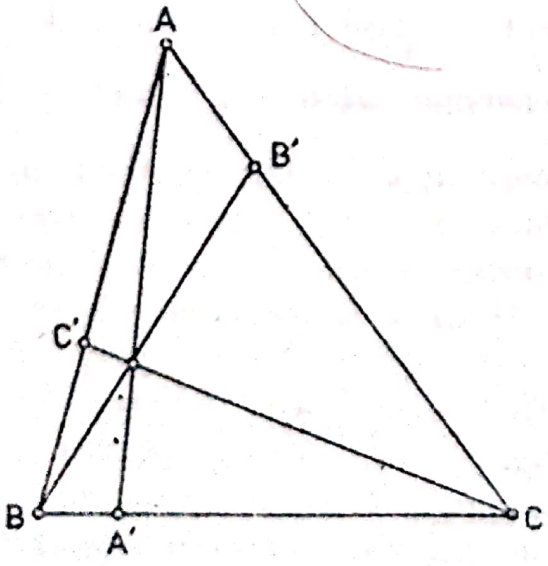


Fig. T.6

teorema lui Menelaus, dacă o transversală taie laturile unui triunghi ABC în punctele A', B', C' (fig. T.7), atunci $\frac{AC'}{C'B} \cdot \frac{BA'}{A'C} \cdot \frac{CB'}{B'A} = -1$ și reciproc.

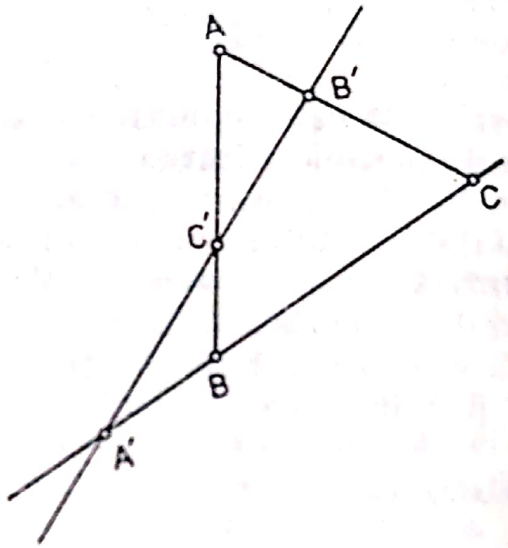


Fig. T.7

teorema lui Pitagora: într-un triunghi dreptunghic pătratul ipotenuzei este egal cu suma pătratelor catetelor.

teorema lui Tales: o paralelă la o latură a unui triunghi împarte celelalte două laturi în segmente proporționale: $\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$ (fig. T.8). Teorema reciprocă este adevărată.

teoremă, enunț care afirmă adevărul unei concluzii dacă anumite ipoteze sînt îndeplinite. Corectitudinea unei teoreme trebuie demonstrată.

Scanned with OKEN Scanner

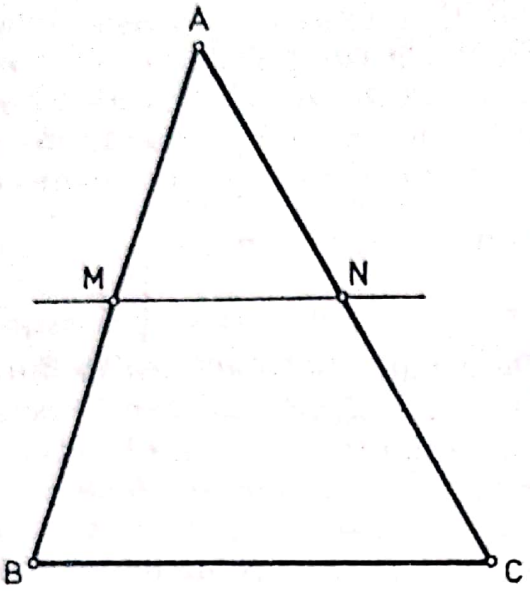


Fig. T.8

teorema reciprocă, teoremă a cărei concluzie este ipoteza unei teoreme date (numită *teoremă directă*) și a cărei ipoteză este concluzia acesteia. Teorema reciprocă a unei teoreme date poate fi adevărată sau nu.

teoremele lui Kirchhoff, legile lui Kirchhoff

teoria algoritmilor → **algoritm**

teoria cinetică a gazelor, teorie ce interpretează proprietățile gazelor, considerînd că acestea se compun din particule (atomi sau molecule) sferice, aflate într-o continuă mișcare, complet dezordonată (numită agitație termică); particulele se ciocnesc elastic între ele sau de pereții vasului în care se află, iar energia lor cinetică este proporțională cu temperatura absolută. Spațiile intermoleculare mari explică compresibilitatea accentuată a corpurilor gazoase, iar ciocnirile repetate ale moleculelor — tendința lor de expansiune. Cu ajutorul acestei teorii se stabilește că presiunea gazelor ideale este proporțională cu numărul de molecule din unitatea de volum și cu energia cinetică medie a unei molecule. Pe baza teoriei cinetice a gazelor au fost deduse legile gazelor perfecte: Avogadro, Boyle-Mariotte, Gay-Lussac, Charles.

teoria cuantelor, teorie cu ajutorul căreia sînt interpretate o serie de fenomene fizice ce se produc la scară atomică și subatomică, de neînțeles pe baza concepțiilor clasice. Conform ei, emisia și absorbția de energie la nivel de microparticule are loc sub forma unor cantități discrete, numite → *cuante*. Valoarea unei singure cuante depinde numai de frecvența ν (sau de lungimea de undă, λ) a radiației respective, potrivit relației: $\varepsilon = h\nu$, în care h este constanta lui Planck. Pe baza acestei ipoteze au fost emise apoi → *postulatele lui Bohr*, → *principiul excluziunii* și → *ipoteza lui de Broglie*, explicîndu-se astfel emisia și absorbția radiației de către molecule, atomi și nuclee, în particular liniile lor spectrale, corespunzătoare tranziției, permisă de anumite → *reguli de selecție*, între două stări energetice determinate. De asemenea, cu ajutorul noțiunii fundamentale de → *funcție de undă* este posibilă descrierea completă a comportării unui sistem de microparticule. Dezvoltată pe baza teoriei cuantelor, *mecanica cuantică* poate fi considerată ca o generalizare a mecanicii clasice care, la rîndul ei, nu este decît un caz particular al său. Dife-

Scanned with OKEN Scanner

rența esențială constă în aceea că acțiunea, mărime continuă în mecanica clasică, este discontinuă în mecanica cuantică, cuanta de acțiune fiind constanta lui Planck. Valoarea extrem de mică a acesteia ($6{,}6256 \cdot 10^{-34}$ J · s) permite mecanicii clasice să descrie corect mișcarea corpurilor macroscopice, dar trebuie luată în considerare în cazul microparticulelor. Cînd ele ating viteze relativiste este necesară, pe lîngă teoria cuantelor, și → *teoria relativității*.

teoria numerelor → aritmetică

teoria relativității, teorie fizică ce se ocupă cu stabilirea interdependenței dintre spațiu, timp și mișcarea materiei, aplicabilă atît în cazul vitezelor relativ mici, cît și, mai ales, în cazul vitezelor mari, comparabile cu viteza luminii. *Teoria relativității restrînse* studiază fenomenele mecanice și electromagnetice care se petrec în sisteme de referință inerțiale, stabilind constanța vitezei luminii indiferent de direcția de deplasare sau de sistemul considerat. Potrivit ei, între masa m și energia E a unui corp există relația *(formula lui Einstein)*: $E = mc^2$, unde c este viteza luminii în vid. Masa nu este constantă, ci variază cu viteza v a corpului conform relației: $m = \dfrac{m_0}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}}$. De asemenea, lungimea și durata nu sînt mărimi absolute: pentru un anumit observator față de care un corp sau un fenomen se află în mișcare, lungimea primului sau durata celui de al doilea apărind micșorată sau, respectiv, mărită. Experimental, teoria relativității restrînse a fost confirmată în fizica nucleară prin: creșterea masei particulelor accelerate (fig. T.9), mărirea vieții medii a mezonilor rapizi față de a celor lenți, dezvoltarea energiei nucleare și termonucleare etc. *Teoria relativității generalizate* extinde studiul fenomenelor mecanice și electromagnetice în cadrul sistemelor de referință aflate în mișcare accelerată (echivalente cu cîmpuri gravitaționale), în funcție de distribuția și de mișcarea materiei.

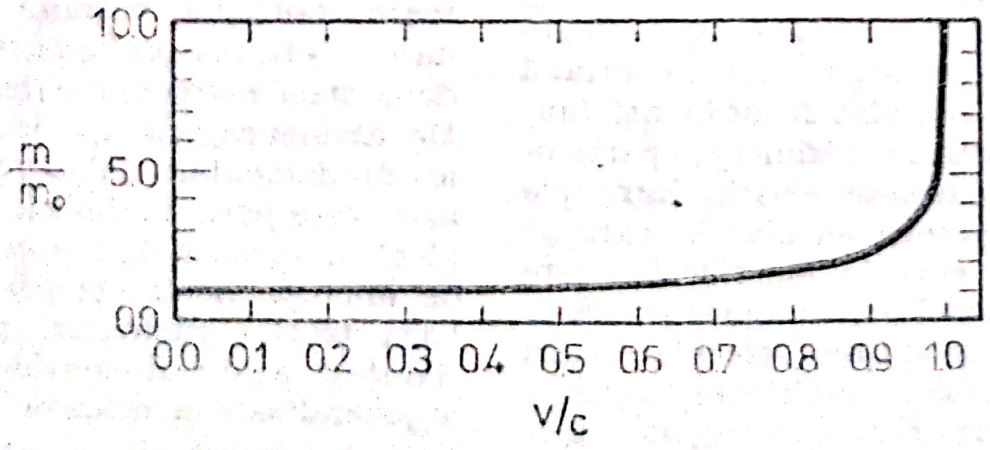


Fig. T.9. Creșterea masei m a unei particule cu viteza ei, v (m_0 fiind masa de repaus a particulei, iar v viteza luminii).

Teoria a fost confirmată de curbarea razelor de lumină ale aștrilor în vecinătatea Soarelui, de deplasarea spre roșu a liniilor spectrale emise de un corp ceresc caracterizat de un cîmp gravitațional intens etc.

teorie cosmogonică, teorie care tratează istoricul formării corpurilor cerești din sistemul solar și al evoluției lor ulterioare. Există două categorii de teorii: *teorii nebulare* (de ex. teoria Kant-Laplace), care susțin că formarea Soarelui și a planetelor a avut loc concomitent, dintr-o nebuloasă originară, și *teorii catastrofice* (de ex. teoria lui Jeans), care presupun că planetele s-au format după Soare, prin impactul acestuia cu alte corpuri cerești sau datorită unei explozii de nove.

termie (th), unitate de măsură (tolerată) egală cu cantitatea de căldură de o megacalorie (10^6 cal).

terminator, linie curbă de separație între porțiunea luminată de Soare și cea întunecată a discului Lunii sau al unei planete ce prezintă faze. Este opusă liniei marginale a discului luminată de Soare (denumită *limb*).

termistor, element de circuit cu proprietăți semiconductoare, a cărui rezistență variază cu temperatura după o anumită lege (exponențială). Este confecționat din oxizi metalici (de ex. de mangan, de nichel, de cobalt, de fier, de zinc) sinterizați. Este utilizat la determinări de temperatură, ca traductor termoelectric, putînd pune în evidență diferențe de temperatură de 0,0005 kelvini,

termocuplu, cuplu termoelectric

termodifuzie → **difuzie (1)**

termodinamică, ramură a fizicii care se ocupă cu stările de echilibru ale sistemelor fizico-chimice și cu procesele generale ce conduc la atingerea acestor stări implicînd și diferite fenomene termice. Are la bază trei principii. Potrivit primului principiu, care este echivalent cu principiul conservării energiei, cantitatea de căldură și lucrul mecanic schimbat de un sistem cu mediul exterior, într-o transformare ciclică, sînt echivalente (sau construirea unui perpetuum mobile de speța I, care să efectueze lucru mecanic fără să primească energie din exterior — căldura — este imposibilă). Al doilea principiu se mai numește → *principiul lui Carnot*, iar al treilea principiu → *principiul lui Nernst*.

termoelement, cuplu termoelectric

termometrie, știință ce studiază metodele de determinare a temperaturii corpurilor. Aceste metode se bazează fie pe variația cu temperatura a unei mărimi caracteristice corpului respectiv (de ex. strălucire), fie pe cea a unei mărimi caracteristice a unui alt corp, aflat în contact cu primul (de ex. termometrul cu dilatație, termometrul cu rezistență).

termometru, instrument pentru măsurarea temperaturii corpurilor cu care este pus în contact, bazat

pe variația unei mărimi caracteristice unei anumite substanțe (numită *corp termometric*). După natura variației, există *termometre cu dilatație*, ce pot fi *cu lichid* (de ex. *cu mercur* — fig. T.10, utilizabil între −30 și +450°C, cu alcool, utilizabil între −110 și +70°C), compus dintr-un rezervor cu lichid continuat cu un tub capilar pe care se „citește" variația lichidului, sau *cu gaz* (de ex., cu aer, cu hidrogen sau cu heliu), alcătuit dintr-un rezervor cu gaz continuat cu un tub manometric ce pune în evidență variația volumului de gaz, și *termometre cu rezistență*, conținînd un conductor sau un semiconductor (→ *termistor*) a cărui rezistență variază cu temperatura. Tipuri speciale de termometre sînt cele de maxim sau de minim, care măsoară nivelul maxim sau minim al temperaturii; astfel de termometru (de maxim) este cel medical — termometru cu mercur ce prezintă o gîtuitură pentru a opri scurgerea mercurului.

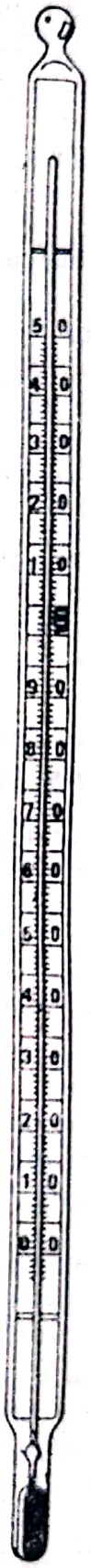


Fig. T.10

termostat, dispozitiv pentru menținerea unei anumite temperaturi într-un volum închis ce conține un gaz sau un lichid. Sin. *termoregulator*. Este realizat printr-o izolare termică foarte bună a unei incinte și/sau prin reglarea automată a unor sisteme de încălzit electrice sau cu flacără, astfel ca temperatura să rămînă constantă.

tesla (T), unitate de măsură a inducției magnetice. Reprezintă inducția unui cîmp magnetic omogen care acționează cu o forță de un newton asupra unei sarcini

Scanned with OKEN Scanner

electrice de un coulomb, ce se deplasează perpendicular pe liniile de cîmp cu viteza de un metru pe secundă: $1\ T = \frac{1\ N}{1\ C \cdot 1\ \frac{m}{s}} = 1\ kg/s^2 \cdot A$.

tetraedru, poliedru cu patru fețe (fig. T.11). Are patru vîrfuri, șase

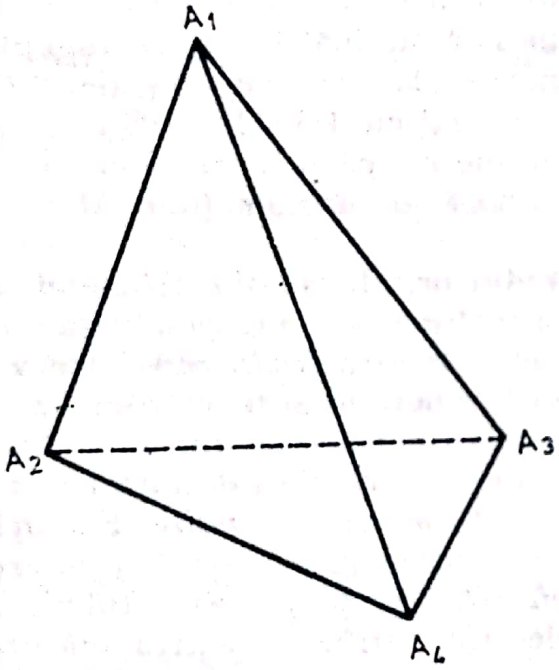


Fig. T.11

muchii și patru fețe triunghiulare. Tetraedrul regulat este unul dintre cele cinci poliedre regulate.

tetrodă, tub electronic cu vid prevăzut cu patru electrozi: catodul, care emite electroni, grila de comandă, care controlează fluxul de electroni, grila ecran, care împiedică formarea unei capacități parazite între grila de comandă și anod, și anodul, care captează electronii. Tetroda este folosită în radiocomunicații ca amplificator de putere.

timbru, calitate care diferențiază → *sunetele* de intensități și frecvențe egale, emise de surse diferite, datorită intensității și frecvenței armonicelor componente. Sunetelor cu timbru plăcut le lipsesc, de obicei, → *armonicele* de ordin superior lui 6 sau, practic, acestea nu sînt sesizate.

timp, formă fundamentală de existență a materiei în mișcare, ce desemnează durata, simultaneitatea și succesiunea proceselor și fenomenelor. Constituie un continuum unidimensional și, împreună cu → *spațiul*, formează o unitate dialectică. Este nelimitat, fiind caracterizat de o metrică ce diferă de la un sistem de referință inerțial la altul, iar în fizică a fost ales ca una dintre mărimile fundamentale a cărei unitate de măsură este → *secunda* (s).

timp de înjumătățire, perioadă de înjumătățire

timp de relaxare → inerție (2)

timp de reverberație → reverberație

tip spectral, clasă spectrală

titlu, raportul dintre masa metalului prețios și masa totală a unui aliaj.

TNT → bombă atomică

tokamak, instalație modernă utilizată în fizica nucleară la studiul reacțiilor termonucleare controlate, cu care au fost atinși cei mai buni parametri în vederea menținerii un timp suficient de mare a plasmei într-un spațiu limitat, izolată termic, la temperaturi de

Scanned with OKEN Scanner

milioane de grade, cu ajutorul unor cîmpuri magnetice de configurație specială.

ton, sunet armonic simplu, avînd o anumită frecvență, care provine de la o sursă ce vibrează sinusoidal. Sunetele muzicale constituie o suprapunere de tonuri.

tonă (t), unitate de măsură (tolerată) a masei, egală cu 1000 kg.

topire, proces endoterm al schimbării stării de agregare a unui corp, care trece din faza solidă în cea lichidă. Sin. *fuziune (2)*.

Tabelul 48

Puncte de topire ale unor substanțe

Substanța	Punctul de topire (°C)
Aluminiu	659
Argint	960
Aur	1063
Cadmiu	320,9
Carbon	3500
Cupru	1083
Diamant	3500
Fier	1528
Gheață	0
Heliu	−272
Hidrogen	−259
Mercur	−38,87
Molibden	2622
Nichel	1455
Platină	1769
Plumb	327,4
Staniu	231,9
Sulf	114
Wolfram	3380
Zinc	419,4

Este o transformare de fază opusă solidificării, avînd loc la aceeași temperatură constantă, numită *punct de topire*. → tabelul 48.

tor, suprafața generată de un cerc care se rotește în jurul unei drepte exterioare, din planul său.

torr (Torr), unitate de măsură tolerată, reprezentînd presiunea hidrostatică a unei coloane de mercur cu înălțimea de un milimetru, la temperatura de 0°C; este egal cu $1{,}33322 \cdot 10^2$ newtoni pe metru pătrat. Sin. *milimetru coloană de mercur* (mm Hg).

traductor, dispozitiv fizico-tehnic ce realizează o corespondență univocă (numită *traducere*) între valorile unei anumite mărimi fizice, numită *mărime de intrare*, și valorile unei mărimi de altă natură, numită *mărime de ieșire*. Exemple de traductoare sînt: *traductorul piezoelectric*, bazat pe efectul piezoelectric, utilizat pentru măsurarea vibrațiilor și a oscilațiilor mecanice sau acustice, a presiunii într-un cilindru etc. prin măsurarea unei diferențe de potențial alternative ce apare între fețele opuse ale unui cristal supus acțiunii presiunilor implicate; *traductorul termoelectric*, bazat pe efectul termoelectric, utilizat la măsurarea temperaturilor înalte.

traiectorie, ansamblul pozițiilor succesive ale unui punct material, ale unei particule sau ale centrului de masă al unui corp în mișcare. Poate avea forma unei curbe oarecare (mișcare curbilinie), a

unui cerc (mișcare circulară), a unei drepte (mișcare rectilinie) etc.

transductor, dispozitiv ce transformă energia unui sistem într-o altă formă de energie a altui sistem, făcînd ca variația unei anumite mărimi caracteristice ultimului sistem să corespundă perfect variației unei alte mărimi din primul sistem.

transfer, transmitere de energie (de ex. căldură) sau de electroni de la un sistem fizic la altul.

transformare (de stare), ansamblul stărilor succesive prin care trece un sistem fizico-chimic atunci cînd una sau mai multe dintre mărimile sale caracteristice variază. Poate implica absorbția *(transformare endotermă)* sau emisia *(transformare exotermă)* unei cantități de căldură.

transformare adiabatică, transformare a unui sistem fizico-chimic care nu schimbă căldura cu mediul exterior. → *ecuația Poisson.*

transformare ciclică, transformare în urma căreia starea finală a unui sistem fizico-chimic este identică cu starea inițială.

transformare de fază, proces de trecere a unui corp dintr-o stare de agregare în alta, însoțit de absorbția sau de dezvoltarea unei cantități de căldură. Transformări endoterme sînt: vaporizarea, topirea și sublimarea, iar exoterme sînt: lichefierea, solidificarea și desublimarea.

transformare geometrică, funcție cu domeniul de definiție format din mulțimea punctelor planului sau spațiului, avînd imaginile în aceeași mulțime. Ex.: translația, rotația, simetria.

transformare ireversibilă, transformare posibilă a unui sistem fizico-chimic doar într-un singur sens, transformarea inversă fiind imposibilă datorită faptului că sistemul nu are posibilitatea de a reveni în starea inițială trecînd prin aceleași stări intermediare. Toate transformările reale sînt ireversibile.

transformare izobară, transformare a unui sistem fizico-chimic la presiune constantă. → *legea Gay-Lussac.*

transformare izocoră, transformare a unui sistem fizico-chimic al cărui volum rămîne neschimbat. → *legea lui Charles.*

transformare izoentropică, transformare a unui sistem fizico-chimic a cărui entropie rămîne constantă.

transformare izotermă, transformare a unui sistem fizico-chimic a cărui temperatură nu variază. → *legea Boyle-Mariotte.*

transformare reversibilă, transformare ideală a unui sistem fizico-chimic ce poate avea loc în ambele sensuri, transformarea inversă fiind posibilă datorită faptului că sistemul are posibilitatea de a reveni în starea inițială trecînd prin aceleași stări intermediare.

Scanned with OKEN Scanner

transformator (electric), dispozitiv constînd dintr-un circuit magnetic compus din două înfășurări electrice imobile bobinate pe un miez de fier (numite *primar* și *secundar*), care realizează un transfer de energie (sau de putere) electromagnetică de la un circuit de curent alternativ primar la altul secundar (fig. T.12). Astfel

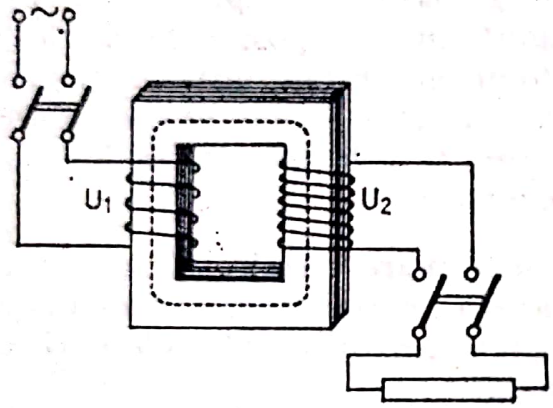


Fig. T.12

se obține, în funcție de necesități, ridicarea sau coborîrea tensiunii din circuitul secundar în comparație cu cel primar. Uneori înfășurările pot comunica galvanic, transformatorul fiind denumit *autotransformator*. După curentul alternativ transformat, există transformatoare *monofazate* și *polifazate* (de ex. *trifazate*). Raportul dintre numărul de spire al secundarului, n_2, și cel al primarului, n_1, constituie *raportul de transformare*, a cărui valoare este supra- sau subunitară, după cum transformatorul este *ridicător* sau *coborîtor de tensiune*. În cazul unui *transformator ideal* (fără pierderi de energie), care merge în gol, acest raport este egal cu raportul tensiunilor (indusă U_2 și inductoare U_1) din cele două înfășurări sau cu inversul raportului celor două intensități, I_1 și I_2: $K = \frac{n_2}{n_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$. În scopul micșorării pierderilor de energie prin efectele termice ale fenomenului de histerezis sau ale curenților turbionari, miezurile de fier ale transformatoarelor sînt confecționate din tole subțiri de fier-siliciu, din pulberi de fier presate cu un liant izolator, din ferite cu permeabilitate și rezistivitate mare sau transformatoarele sînt plasate în alte sisteme tehnice speciale de răcire (de ex. băi de ulei); astfel, randamentul lor atinge valori de 95—98%. Printre cele mai importante aplicații ale transformatoarelor se numără utilizarea lor la transportul la distanță al energiei electrice, montîndu-se transformatoare ridicătoare de tensiune la centrala electrică și coborîtoare de tensiune la destinație: în felul acesta, pierderile prin efect electrocaloric în liniile de legătură sînt minime (intensitatea curentului fiind foarte mică).

translație, transformare punctuală, în plan sau spațiu, determinată de un vector $\vec{v}$, care atașează unui punct M punctul M' astfel încît vectorul $\overrightarrow{MM'}$ să fie egal cu $\vec{v}$ (fig. T.13). Translația lasă invariante distanța, coliniaritatea, unghiurile.

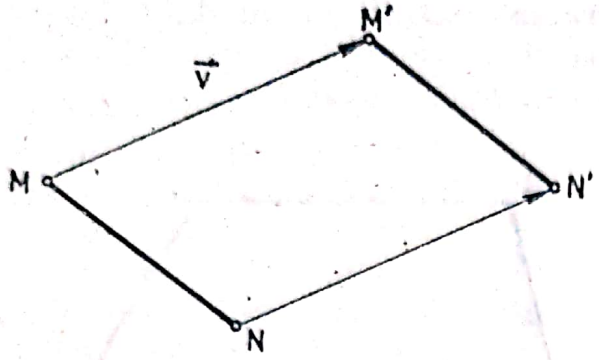


Fig. T.13

transmisie, fenomen de trecere a energiei (mecanică, termică, electromagnetică etc.) radiațiilor sau semnalelor dintr-o parte a unui mediu către o alta, sau de la un corp la altul, care nu implică deplasarea vreunui corp. Este însoțit de un proces de atenuare, datorită fenomenelor de absorbție, reflexie, împrăștiere etc.

transmutație, fenomen de trecere a unui element în altul — efect al unei dezintegrări, al unei reacții nucleare sau al unei serii de reacții nucleare. Ex: transmutația uraniului-238 în plutoniu-239 prin absorbția unui neutron.

transparență, mărime ce caracterizează proprietatea corpurilor de a permite trecerea prin ele a radiațiilor electromagnetice (în particular, a luminii), exprimată prin raportul dintre fluxul energetic (sau luminos) transmis de un corp și fluxul incident. Este egală cu inversul opacității.

transversală, dreaptă care taie o figură dată.

tranzistor, dispozitiv electronic compus din trei domenii semiconductoare, unul de tip *p* între două de tip *n* (*npn*) sau unul de tip *n* între două de tip *p* (*pnp*) (fig. T.14), ale cărui funcțiuni

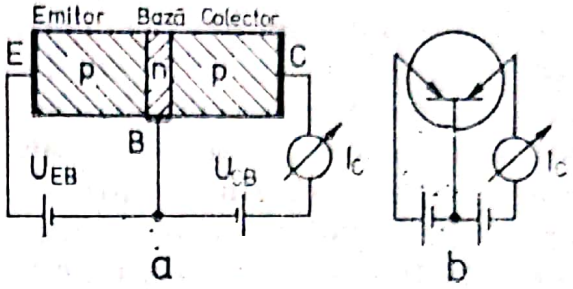


Fig. T.14. Montarea unui tranzistor pnp (a) și schema circuitului (b).

sînt asemănătoare → *triodei*. Poate fi considerat ca un ansamblu de două diode semiconductoare *np* și *pn* sau *pn* și *np*, iar domeniile sale sînt denumite în ordinea poziției lor: *emitor*, *bază* și *colector*. Pentru diferite valori constante ale intensității curentului prin circuitul emitorului, se obțin diferite caracteristici ale tranzistorului, indicînd variația intensității curentului prin circuitul colectorului în funcție de tensiunea aplicată între bază și colector. Aplicînd o tensiune directă pe dioda emitor-bază, prin circuitul colectorului va trece un curent care atinge o valoare de saturație pentru o anumită valoare maximă a tensiunii dintre bază și colector, cu atît mai mare cu cît tensiunea emitor-bază este mai mare. Astfel, se observă că valoarea curentului din circuitul colectorului crește cu valoarea acestei tensiuni. Cînd tensiunea dintre emitor și bază este alternativă, în circuitul colectorului au loc variații amplificate ale curentului. După cum punctul de funcționare co-

Scanned with OKEN Scanner

respunde unei tensiuni continue diferite de zero sau egală cu zero, tranzistorul poate funcționa ca amplificator sau ca detector. Tranzistorii prezintă numeroase aplicații în automatică și radiotehnică, fiind mai avantajoase decît tuburile electronice prin dimensiunile reduse, robustețe, timp mare de funcționare, randament mare (lipsind circuitele de încălzire, în special în dispozitivele de greutăți și dimensiuni mici). Dezavantajele lor rezidă din dependența proprietăților lor de temperatură. Semiconductorii utilizați de obicei la confecționarea tranzistoarelor sînt siliciul sau germaniul, folosindu-se ca impurități urme de galiu, arsen sau bor.

tranzit, trecerea unui astru prin fața discului altui astru, mai îndepărtat, dar de diametru aparent mai mare pentru un observator de pe Pămînt. Ex. tranzitul planetelor Marte sau Mercur prin fața discului solar.

tranzitivitate, proprietate a unei relații R astfel încît dacă xRy și yRz, atunci xRz. Relația „mai mic", paralelismul, divizibilitatea sînt relații tranzitive.

tranziție, trecere spontană sau indusă (de o cuantă de energie) a unui sistem de particule dintr-o stare energetică în alta, care diferă de prima cel puțin printr-unul din cele patru numere cuantice (fiind permisă de regulile de selecție). Este însoțită de emisia sau de absorbția unei cuante de energie egală cu diferența dintre cele două stări.

trapez, patrulater cu două laturi paralele (numite *baze*) și cu celelalte două neparalele (fig. T.15).

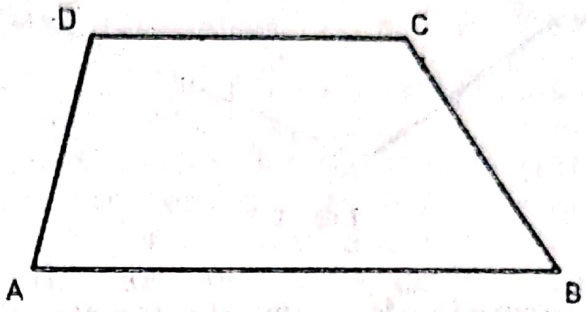


Fig. T.15

Distanța între laturile paralele se numește *înălțime*. Aria trapezului este dată de semiprodusul dintre înălțime și suma bazelor. *Trapez dreptunghic*, trapez cu una din laturile neparalele perpendiculară pe baze. *Trapez isoscel*, trapez cu laturile neparalele egale.

trasor, izotop radioactiv al unui element care, fiind introdus într-o proporție extrem de mică într-un anumit sistem, permite urmărirea circulației acelui element în sistem, într-un spațiu inaccesibil observațiilor prin alte metode. Sin. *atom marcat*. Prezintă aplicații în medicină, biologie, metalurgie etc.

triboelectricitate, apariție de sarcini electrice de semne contrare pe suprafețele a două corpuri care se află în mișcare relativă. Se datorește trecerii electronilor de pe o suprafață pe alta, ca urmare a interacțiilor dintre particulele componente (atomi, ioni sau molecule) ale stratului superficial.

triboluminescență → **luminescență**

tribometru, dispozitiv experimental servind la studiul frecărilor dintre corpuri, compus dintr-un plan orizontal la capătul căruia se află un scripte fix; cablul ce trece prin acest scripete are la un capăt o mică greutate, iar la celălalt este legat de un corp ce se deplasează pe plan. Măsurînd forța tangențială minimă, egală cu greutatea ce pune sistemul în mișcare, se determină forța de → *frecare* (de alunecare sau de rostogolire) dintre plan și corpul respectiv.

tricroism, → *pleocroism* prezentat de cristalele biaxe.

triedru, figură formată din trei plane care au un punct comun *(vîrful triedrului)*. (fig. T. 16).

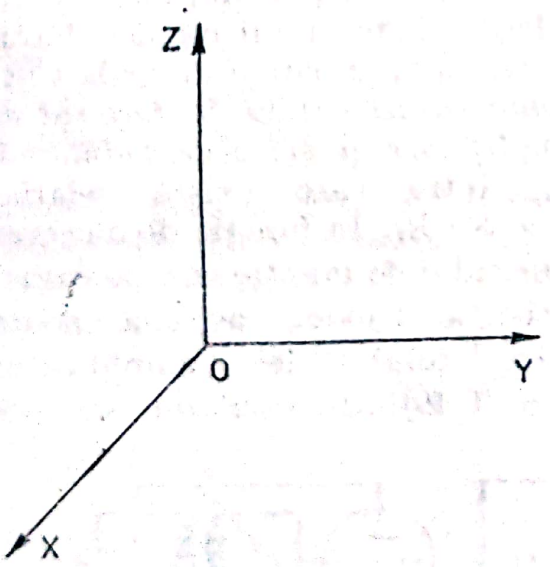


Fig. T.16

trigonometrie, ramură a matematicii care studiază proprietățile funcțiilor trigonometrice (sinus, cosinus, tangentă, cotangentă, secantă, cosecantă), precum și relațiile dintre ele. O problemă centrală a trigonometriei este rezolvarea triunghiurilor, adică determinarea elementelor unui triunghi (laturi, unghiuri) cînd sînt cunoscute numai trei dintre ele (printre care cel puțin o latură). O ramură a trigonometriei, cronologic apărută prima, din necesitățile astronomiei, se ocupă de relațiile dintre laturile și unghiurile triunghiurilor sferice *(trigonometrie sferică)*. Rezultatele trigonometriei sînt utilizate cu precădere în topometrie.

trinom, polinom cu trei termeni. *Trinomul de gradul doi,* trinomul $P(x) = ax^2 + bx + c$. *Semnul trinomului*: regula care dă semnul trinomului cînd x variază pe dreapta reală: trinomul are semnul lui a cînd argumentul se află în afara intervalului determinat de rădăcinile trinomului (cînd acestea sînt reale și distincte) și semnul contrar lui a cînd argumentul se află între rădăcini. În cazul în care trinomul are rădăcini complexe sau reale confundate, semnul său este același pentru orice x, și anume semnul lui a.

triodă, tub electronic vidat în interior, cu trei electrozi: un catod C, un anod A și o grilă de comandă G (fig. T. 17), construit prin montarea unei grile de formă spiralică sau de rețea în spațiul dintre anod și catod al unei → *diode*. Pe lîngă circuitele de încălzire și anodic, conține un circuit de grilă, compus din catod, grilă și un potențiometru. Variind tensiunea dintre grilă și catod, numită tensiune de grilă (U_g), pentru o tensiune ano-

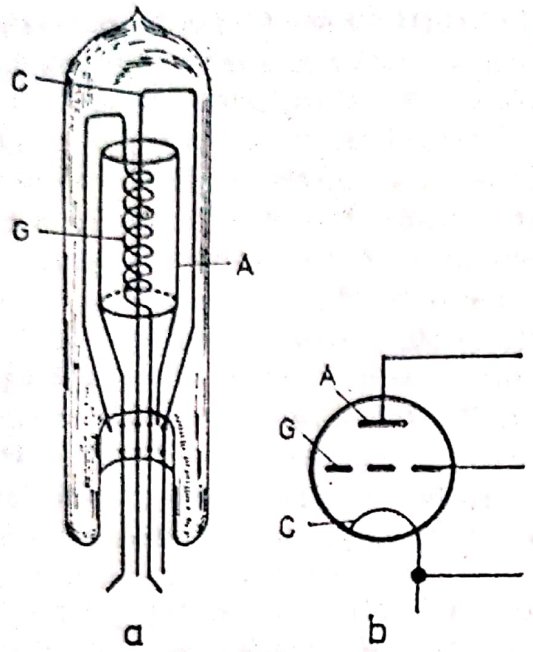


Fig. T.17. Triodă: a — reprezentare schematică; b — simbol.

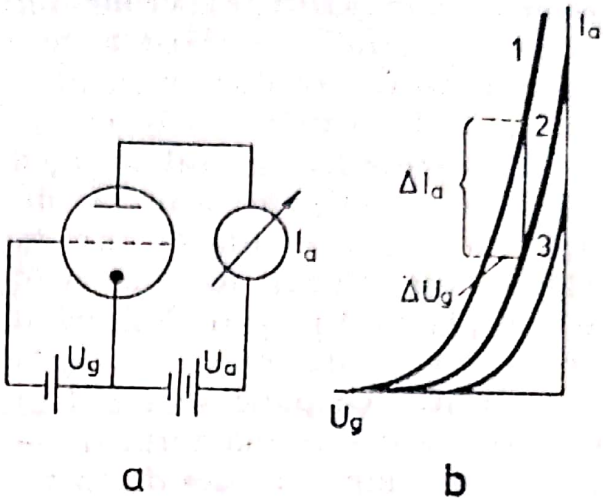


Fig. T.18. Caracteristicile de grilă (b) ale unei triode montate ca în figură (a), pentru trei tensiuni anodice: $(U_a)_1 > (U_a)_2 > (U_a)_3$.

dică U_a constantă se obțin variații mari ale intensității I_a corespunzătoare a curentului anodic, ridicîndu-se astfel *caracteristica de grilă* (fig. T.18) a triodei. Studiind configurația ei, se constată că, pentru o anumită tensiune de grilă negativă (numită tensiune de blocare), curentul este întrerupt (grila respingînd puternic electronii), iar pentru valori mai mari, negative sau pozitive, curentul circulă, fiind comandat de valoarea tensiunii de grilă. Pentru aflarea condițiilor optime de funcționare, se ridică mai multe caracteristici de grilă (numite familie de caracteristici), corespunzînd unor valori diferite ale tensiunii anodice. Parametrii caracteristicii de grilă sînt: *panta caracteristicii*, S, *factorul de amplificare*, μ, și *rezistența internă*, R_i, între care există relația: $\mu = S \cdot R_i$. În funcție de alegerea punctului de funcționare pe caracteristica triodei, aceasta poate avea rolul de amplificator (fig. T.19), de oscilator sau de

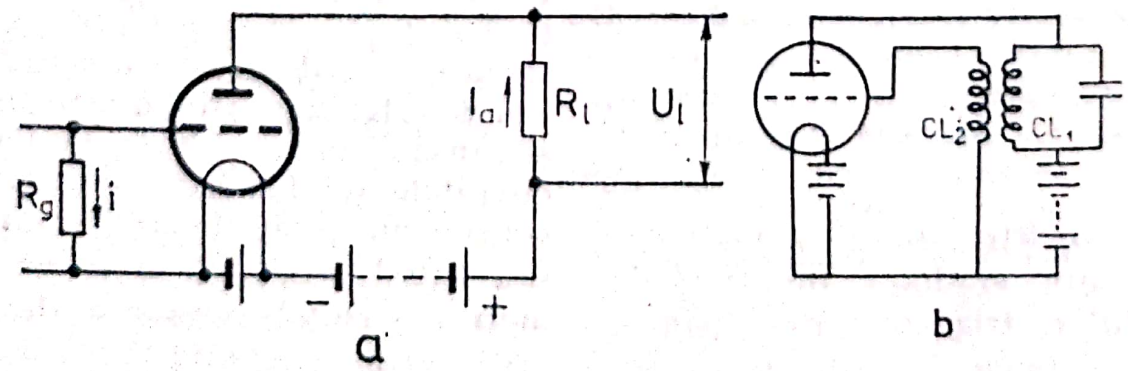


Fig. T.19. Trioda montată ca amplificator de curent și tensiune (a) și ca oscilator (b).

detector al curentului alternativ, după cum punctul se află pe porțiunea rectilinie sau la începutul caracteristicii (în punctul de început sau pe cotul inferior).

trisectoare, fiecare dintre cele două drepte care împart un unghi în trei părți egale.

trisecțiunea unghiului, problemă celebră, cunoscută din antichitate, privind împărțirea, cu rigla și compasul a unui unghi în trei părți egale. Imposibilitatea rezolvării ei a fost demonstrată în sec. 19.

Triton → Neptun

triton (^3_1T), particulă cu sarcină pozitivă egală în valoare absolută cu cea a electronului, compusă din doi neutroni și un proton. Este nucleul atomului de tritiu. Are masa 3,01700 și spinul $h/2\pi$. Este utilizat ca particulă proiectil la declanșarea reacțiilor nucleare.

triunghi, poligon cu trei laturi. Elementele unui triunghi sînt vîrfurile (notate A, B, C), unghiurile (notate de asemenea A, B, C) și laturile (notate $BC = a$, $AC = b$, $AB = c$) (fig. T.20).

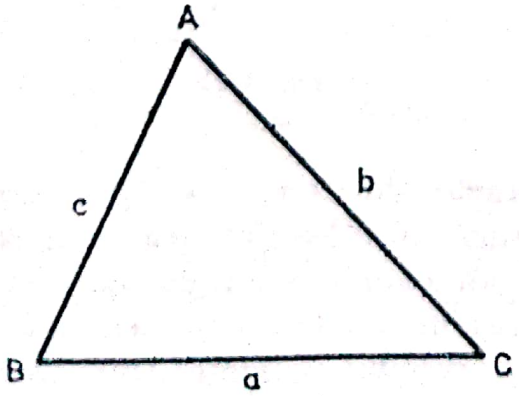


Fig. T.20

Se mai folosesc notațiile $p = \frac{a+b+c}{2}$ (semiperimetrul), R (raza cercului circumscris), r (raza cercului înscris). Suma unghiurilor unui triunghi este de 180°. Suma a două laturi este mai mare decît a treia $a + b > c$ etc. Aria triunghiului este egală cu semiprodusul dintre o latură și înălțimea corespunzătoare sau poate fi calculată cu formulele

$$S = \sqrt{p(p-a)\,(p-b)\,(p-c)}$$

$$S = \frac{ab \sin A}{2} = \frac{a^2 \sin B \sin C}{2 \sin (B + C)}.$$

După mărimea unghiurilor, triunghiurile se clasifică în: *triunghi ascuțitunghic,* triunghi cu toate unghiurile ascuțite; *triunghi dreptunghic,* triunghi cu un unghi drept; *triunghi obtuzunghic,* triunghi cu un unghi obtuz. După mărimea laturilor, triunghiurile se clasifică în: *triunghi oarecare (scalen),* triunghi cu laturile diferite; *triunghi isoscel,* triunghi cu două laturi egale; *triunghi echilateral,* triunghi cu toate laturile egale.

triunghi ortic, triunghi ale cărui vîrfuri sînt picioarele înălțimilor unui triunghi dat.

triunghi sferic, triunghi pe sferă, ale cărui laturi sînt arce de cercuri mari.

triunghiul lui Pascal, tablou triunghiular de numere (fig. T.21), avînd proprietatea că un element al său este suma celor două numere care se găsesc deasupra sa (în

Scanned with OKEN Scanner

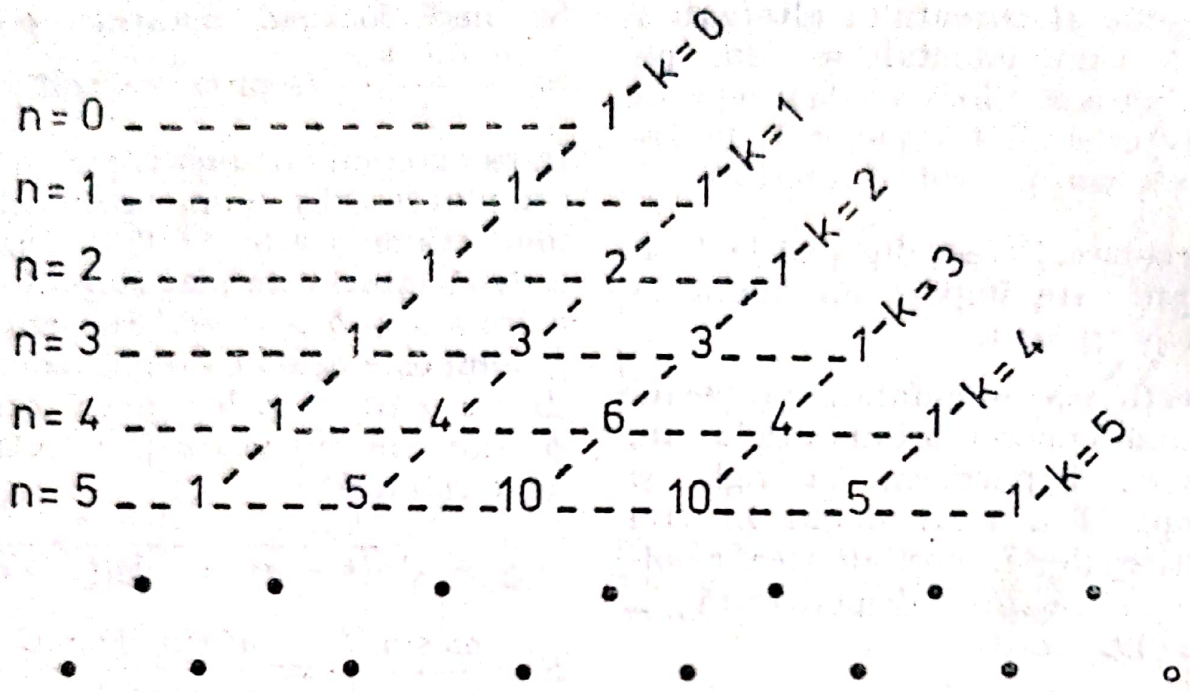


Fig. T.21

linia precedentă). Elementele liniei *n* sînt coeficienții binomiali de ordinul *n*.

troliu, dispozitiv cu acționare manuală sau mecanică, folosit la ridicarea greutăților pe verticală sau pe un plan înclinat. Se compune dintr-un tambur rotitor pe care este înfășurat un cablu fixat la un capăt de tambur, iar la celălalt prevăzut cu sarcina utilă. Mînerul care servește la acționarea troliului este coaxial cu acest tambur (fig. T.22) sau în legătură cu acesta printr-un sistem de angrenaje.

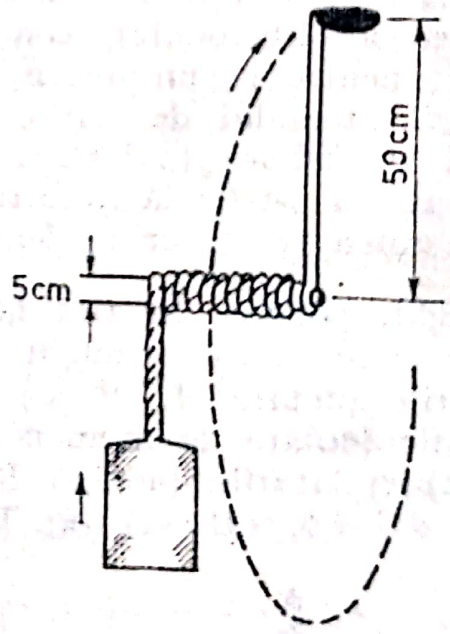


Fig. T.22

tropic, fiecare dintre cele două paralele de 23°27′ latitudine nordică (*tropicul Racului* sau *Cancerului*) și de 23°27′ latitudine sudică *(tropicul Capricornului)*, deasupra cărora, în mișcarea sa aparentă, Soarele trece la zenit la solstițiul de vară și, respectiv, la solstițiul de iarnă.

trunchi de con, corp geometric format prin secționarea unui con cu un plan paralel cu baza, cuprins între planul de secțiune și baza conului. Volumul trunchiului de con circular drept este dat de

formula $V = \frac{\pi h}{3}(R^2 + r^2 + Rr)$, unde h este înălțimea trunchiului, iar R și r razele bazelor. Aria laterală se calculează cu formula: $A = \pi G(R + r)$, unde G este generatoare trunchiului (fig. T.23).

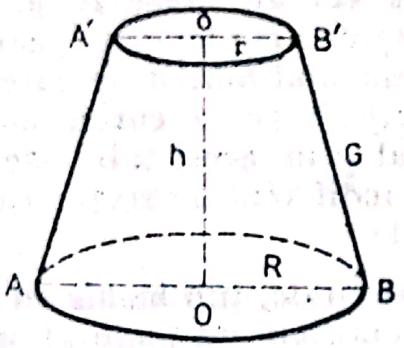


Fig. T.23

trunchi de piramidă, corp geometric format prin secționarea unei piramide cu un plan paralel cu baza, cuprins între planul de secțiune și baza piramidei (fig. T. 24). Volumul său se calculează cu formula: $V = \frac{h}{3}(S + s + \sqrt{Ss})$, unde h este înălțimea trunchiului, iar S și s ariile bazelor. Aria laterală a unui trunchi de piramidă

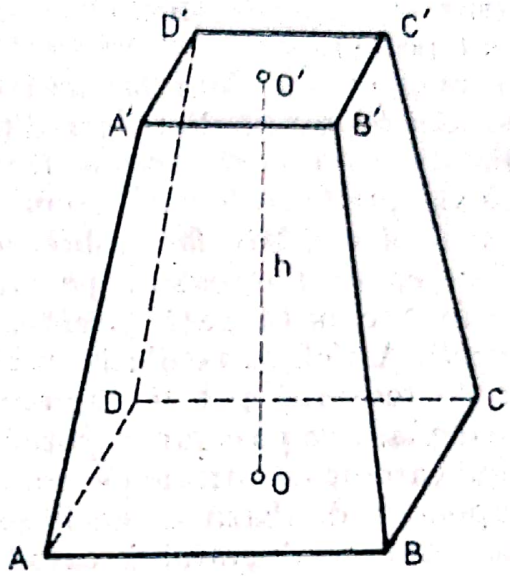


Fig. T.24

regulată este dată de formula $A = \frac{a(P+p)}{2}$, unde a este apotema, iar P și p perimetrele bazelor.

tub capilar, tub îngust, cu diametrul sub 1 mm, în care lichidele se ridică sau coboară față de nivelul lor de referință (din exteriorul tubului), după cum ele „udă" sau „nu udă" materialul din care este confecționat tubul. → *legea lui Jurin.*

tub catodic, dispozitiv (fig. T.25) pentru vizualizarea variațiilor de

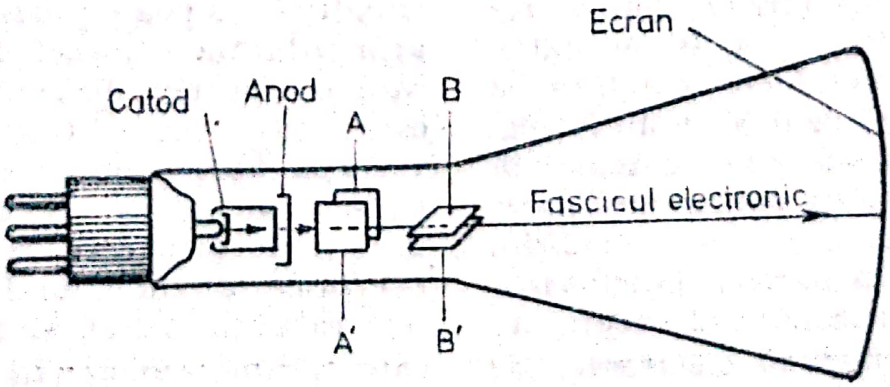


Fig. T.25

curent sau de tensiune electrică, bazat pe deflexia în cîmp electric sau magnetic a unui fascicul de electroni (sau de radiații catodice) emis de un tun electronic. După deflexia produsă de un sistem de electrozi AA' și BB', fasciculul cade pe un ecran fluorescent pe care formează o mică pată luminoasă (spotul). Astfel, variațiile de curent sau de tensiune pot fi observate prin deplasarea pe ecran a spotului. Tubul catodic constituie elementul component de bază al osciloscopului sau oscilografului catodic, al radarului etc.

tub cinescop, → *tub catodic* de construcție specială, folosit în televiziune la redarea imaginilor prin transformarea semnalelor electrice în semnale luminoase ale spotului pe ecranul său fluorescent. Sin. *cinescop*. Conține un tun electronic compus dintr-un catod și un electrod de comandă cilindric (Wehnelt) ce emite un fascicul de electroni, care este deviat în cîmpurile perpendiculare a doi electrozi *(tub cu deflexie electrostatică)* sau a două bobine *(tub cu deflexie magnetică)*. Astfel, spotul luminos baleiază întregul ecran de la stînga la dreapta și de sus în jos, într-un timp foarte scurt (1/25 sau 1/30 secunde), calculat astfel încît imaginea să fie percepută de ochi ca un întreg. Întregul ecran este parcurs în mod sincron cu parcurgerea țintei de către fasciculul electronic din → *tubul videocaptor*. Tubul cinescop pentru imagini alb-negru are un singur fascicul electronic, iar substanța fluorescentă de pe ecranul său are un spectru apropiat de cel al luminii albe, în timp ce tubul cinescop pentru imagine color are de obicei trei fascicule electronice monocromatice, iar pe ecran este dispus un mozaic de elemente fotosensibile alăturate, corespunzătoare celor trei culori.

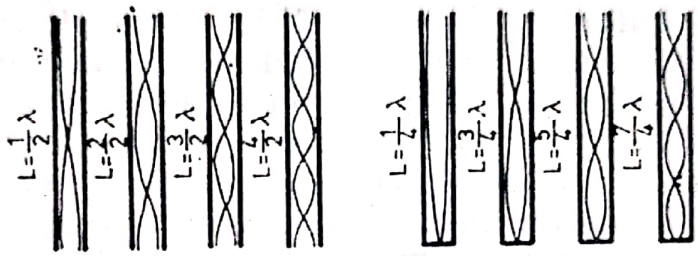
tub de curent, domeniu al unui fluid care curge laminar, mărginit de ansamblul liniilor de curent ce se sprijină pe o curbă închisă. Debitul prin acest tub este constant, indiferent de secțiunea considerată.

tub electronic, tub închis de sticlă sau metal, cu vid înaintat sau cu un anumit gaz rarefiat, prevăzut cu cel puțin doi electrozi între care poate circula curentul electric. Electronii ce formează curentul electric sînt emiși dintr-un electrod (sau din mai mulți electrozi) prin emisie termoelectronică, fotoelectronică etc., fiind ulterior dirijați (sau nu) în cîmpuri electrice sau magnetice. În funcție de numărul electrozilor (2, 3, 4, 5 etc.), tuburile electronice se numesc: diode, triode, tetrode, pentode etc.

tub sonor, dispozitiv de formă cilindrică, ce poate produce sunete prin vibrația coloanei de aer pe care o conține. Această vibrație este indusă prin rezonanță de vibrația unei membrane elastice, numită *ancie*, sau a marginilor unei fante prin care se suflă aer (→ *fluier*), aflată la unul din capetele tubului. Astfel, sînt amplificate și timbrate numai acele vibrații a căror frecvență corespunde

Scanned with OKEN Scanner

formării în coloana de aer a undelor staționare (fig. T.26) cu ventre la capete *(tub deschis)*, sau cu un ventru la capătul unde este inițiată vibrația și un nod la celălalt *(tub închis)*. Tuburile sonore stau la baza construirii



a b

Fig. T.26. Emisia sunetului fundamental și a primelor trei armonice într-un tub sonor deschis (a) și într-un tub sonor închis (b) (L — lungimea tubului, λ — lungime de undă a vibrației sonore).

unor instrumente muzicale cu clape (de ex. orga, acordeonul), ca și a instrumentelor de suflat (de ex. flaut, clarinet, fagot).

tub videocaptor, tub electronic folosit în televiziune la transformarea semnalelor luminoase în semnale electromagnetice (de ex. iconoscop, superorticon). Cel mai frecvent utilizat este *superorticonul*, în care lumina este dirijată către un fotocatod semitransparent, menținut la un potențial negativ de cca 300 volți, iar fotoelectronii emiși trec printr-o grilă colectoare și cad pe o placă subțire de sticlă semiconductoare, numită țintă, pe care formează un relief de potențial. În același timp, ținta este explorată punct cu punct de fasciculul de electroni emis de un tun electronic, după devierea acestuia în cîmpul magnetic al unor bobine de deflexie și frînat în cîmpul electric al unor electrozi de frînare. Pentru a împiedica divergența fasciculelor electronice emise de tunul electronic și de fotocatod, în exteriorul tubului este montată o bobină de focalizare. După explorarea țintei, fasciculul de electroni emergent este amplificat într-un fotomultiplicator electronic, furnizînd astfel semnalul electric de ieșire. Superorticonul este foarte sensibil, reacționînd la iluminări ale fotocatodului de numai cîțiva lucși.

turație, mărime reprezentată prin numărul de rotații efectuate de un corp într-un minut.

turbiditate, proprietate a unor medii disperse (de ex. emulsii, suspensii) de a împrăștia lumina incidentă. Poate fi determinată cu nefelometrul.

turbină, motor care transformă energia înmagazinată de un agent fluid în energie mecanică utilă, constînd dintr-un stator (uneori cu palete) în interiorul căruia, sub acțiunea fluidului de lucru, se rotește un rotor prevăzut cu

Scanned with OKEN Scanner

palete. Asupra paletelor sînt îndreptate jeturi de fluid dintr-o serie de ajutaje montate pe stator, care pun astfel în mișcare rotorul; destinderea agentului fluid are loc fie numai în ajutaje, la *turbina cu acțiune*, fie atît în ajutaje cît și în palete, la *turbina cu reacțiune*. După natura fluidului motor, există: turbine hidraulice, turbine cu aburi și turbine cu gaze. *Turbina hidraulică* este acționată, de obicei, de apă și folosește la antrenarea unei mașini sau a rotorului unui generator electric (în centralele hidroelectrice). Astfel de turbine sînt: turbina Kaplan, de obicei cu 4 palete, utilizabilă în cazul căderilor de apă mici, dar cu debit mare, turbina Pelton, avînd un rotor cu cupe și 1-3 ajutaje, utilizabilă la căderi de apă mari, cu debite mici, turbina Francis avînd palete atît pe stator cît și pe rotor, cele de pe stator fiind reglabile, prezentînd multiple aplicații (debite oricît de mari și orice căderi de apă). *Turbina cu aburi* (fig. T.27) este acționată prin forța aburului, avînd cei mai ridicați parametri de putere (pînă la 200 000 kilowați) dintre toate motoarele termice. În interiorul său, aburii au temperaturi și presiuni foarte înalte, fiind proveniți fie din cazane sub presiune, încălzite prin arderea unui combustibil, fie de la un schimbător de căldură al unui reactor nuclear. Atingînd randamente mari (cca 30%), turbinele cu aburi prezintă aplicații la acționarea generatoarelor de curent ale centralelor termo- și nuclearoelectrice. *Turbina cu gaze* este acționată de gazele rezultate prin arderea sub presiune, într-o cameră de combustie, a unui combustibil; prin destinderea acestor gaze este realizat un lucru mecanic util, din care o parte (cca 2/3) servește la acționarea compresorului (destinat comprimării aerului și gazelor), iar cealaltă parte (cca 1/3) este furnizată în exterior. Deși au randamente relativ mici, sub cel al motoarelor cu ardere internă, turbinele cu gaze prezintă mari calități din punctul de vedere al simplității de construcție, al turațiilor foarte înalte, ca și al greutății specifice mici. Aceste calități le recomandă pentru aplicarea lor la → *motoarele cu reacție*.

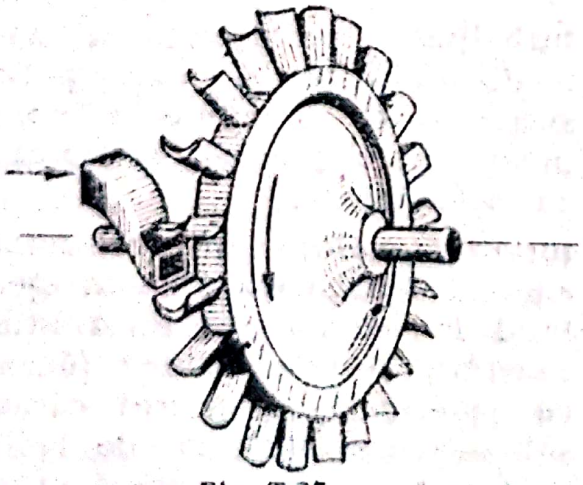


Fig. T.27.

turbion, vîrtej

turbopropulsor → **motor cu reacție**

turboreactor → **motor cu reacție**

turbulență, stare de mișcare a unui fluid în masa căruia se produc vîrtejuri.

țintă, particulă (de ex. nucleu) sau corp, în repaus relativ sau cu o viteză relativ mică, ce este ciocnită de o altă particulă proiectil (de ex. neutron) sau de un alt corp cu viteză mare.

Scanned with OKEN Scanner

U

u → unitate atomică de masă

UA → unitate astronomică

ultramicroscop, tip perfecționat de microscop optic, cu mare putere de rezoluție, în care particulele observate sînt dispersate într-un mediu cu indice diferit de refracție, ce este iluminat lateral. Astfel, ele sînt vizualizate datorită fenomenului de împrăștiere a luminii, apărînd sub forma unor puncte luminoase pe un fond întunecat. Cînd particulele nu pot fi sesizate în mod distinct, mediul dispers prezintă o luminanță continuă, cu atît mai mare cu cît numărul de particule este mai mare; în acest caz, ultramicroscopul poate fi utilizat ca → *nefelometru.*

ultrasunet, undă elastică avînd frecvența mai mare de 20 kilohertzi, care nu poate fi percepută de urechea omului, dar are anumite influențe fiziologice asupra organismului. Astfel de unde sînt generate, de obicei, folosind energie mecanică (de ex. fluier, sirenă) sau electrică (prin efect piezoelectric invers sau prin efect magnetostrictiv direct). Energia ultrasunetelor este mult superioară sunetelor, ceea ce face ca ele să provoace modificări în structura fizică și chimică a mediilor pe care le străbat. În consecință, pot avea loc reacții chimice, polimerizări, formări de suspensii ale unor lichide nemiscibile, precipitări ale ceții și fumului, voalări ale plăcilor fotografice, ca și creșterea temperaturii țesuturilor organice și distrugerea microorganismelor. Datorită acestor proprietăți, ultrasunetele emise de generatoare puternice prezintă aplicații multiple în: diverse procese tehnologice (spălare, curățare, degazare, sudare, uscare etc.), cercetări oceanografice (la măsurarea adîncimilor), defectoscopia ultrasonoră, medicină, agricultură, construirea unor instrumente ca: strungul ultrasonic, perforatorul ultrasonic, șublerul ultrasonic, bisturiul ultrasonic etc.

ultraviolet (UV), domeniu al spectrului radiației electromagnetice aflat în vecinătatea domeniului vizibil dincolo de limita violetă, compus din radiații ale căror lungimi de undă au valori între 10 și 400 nanometri.

umbră, regiune a spațiului din spatele unui corp opac, în care

Scanned with OKEN Scanner

nu ajung razele de lumină ale unei surse. Formarea ei se datorește propagării rectilinii a luminii (abaterea de la această propagare datorită difracției fiind practic neglijabilă la distanțe mari). O sursă de lumină punctiformă formează umbre cu margini net conturate. În cazul surselor cu suprafețe întinse, umbrele formate nu mai sînt nete, fiind înconjurate de → *penumbră*. → *eclipsă*.

umiditate, mărime fizică ce exprimă cantitatea de vapori de apă conținută într-un corp gazos sau solid. Această cantitate este evaluată fie prin masa vaporilor de apă existenți în unitatea de volum (*umiditate absolută* sau *densitate de vapori*), fie prin raportul dintre presiunea vaporilor actuali și presiunea vaporilor saturanți pentru aceeași temperatură sau dintre masa vaporilor actuali cuprinși într-un anumit volum și masa vaporilor saturanți pentru aceeași temperatură, cuprinși în același volum (*umiditate relativă*). Umiditatea absolută se măsoară, de obicei, în grame pe metru cub (g/m^3), iar cea relativă, în procente (%). Umiditatea aerului (sau atmosferică) (→ tabelul 49) constituie obiectul higrometriei, determinîndu-se cu ajutorul → *higrometrelor*.

undă, fenomen de propagare în spațiu a unei → *oscilații*, caracterizat, în toate punctele succesive prin care trece, de reproducerea acesteia, cu o fază inițială ce depinde de distanța străbătută și de lungimea sa de undă. După natura mărimii oscilante, există: *unde elastice*, *unde electromagnetice*, *unde gravitaționale* etc., după forma suprafeței de undă, există:

Tabelul 49

Presiunea vaporilor saturanți și umiditatea absolută a aerului la diferite temperaturi

Temperatura °C	Presiunea vaporilor saturanți Torr	mb	Umiditatea absolută a aerului g/m^3
−40	0,143	0,19	0,18
−30	0,382	0,51	0,46
−20	0,940	1,25	1,08
−10	2,14	2,86	2,37
0	4,50	6,11	4,86
5	6,10	8,72	6,84
10	9,21	12,27	9,41
15	12,7	17,0	12,8
20	17,5	23,37	17,32
30	31,8	42,43	30,4
40	55,4	73,78	51,1

Scanned with OKEN Scanner

unde sferice, *unde plane* și *unde cilindrice*, iar după direcția de oscilație (față de direcția de propagare), există *unde transversale* și *unde longitudinale*. De asemenea, undele pot fi *unidirecționale*, propagîndu-se într-o singură direcție, *superficiale* (de suprafață) sau *spațiale* (de volum). Oricare undă este caracterizată de: perioadă, frecvență, număr de undă, amplitudine, viteză de propagare (depinzînd de mediul străbătut). Unda a cărei amplitudine se micșorează pe măsura propagării sale, este denumită *amortizată*. Propagarea undelor este însoțită de diferite fenomene specifice (numite ondulatorii), ca: reflexie, refracție, interferență, difracție, împrăștiere, dublă refracție, absorbție, atenuare etc.

undă asociată, undă ce însoțește propagarea oricărei particule, datorată caracterului dualist, corpuscular-ondulatoriu, al acesteia. Sin. *undă de Broglie*. Lungimea sa de undă este dată de raportul dintre constanta lui Planck h și valoarea impulsului p al particulei: $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ (m fiind masa, iar v viteza particulei). Aceasta înseamnă că, cu cît masa particulei este mai mică, lungimea de undă este mai mare, deci proprietățile ondulatorii ale ei sînt mai pregnante. → tabelul *50*.

undă de șoc, undă elastică generată de o sursă a cărei viteză depășește viteza sa de propagare în mediul respectiv, însoțită de o variație locală bruscă a presiunii, temperaturii și greutății specifice. Sin. *undă balistică*; *undă Mach*. Ex. unda produsă de un avion supersonic, de un proiectil, de o explozie.

undă elastică, undă produsă de o oscilație mecanică într-un mediu elastic. Viteza sa depinde de caracteristicile mediului străbătut, fiind egală cu rădăcina pătrată

Tabelul 50

Lungimi de undă asociate diferitelor particule în mișcare

Particula	Masa kg	Viteza m/s	Lungimea de undă nm
Bilă	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$	10^{-2}	$3{,}3 \cdot 10^{-21}$
Particulă alfa 1 MeV	$6{,}7 \cdot 10^{-27}$	$6{,}9 \cdot 10^{6}$	$4{,}4 \cdot 10^{-4}$
Proton 1 MeV	$1{,}7 \cdot 10^{-27}$	$1{,}4 \cdot 10^{7}$	$2{,}8 \cdot 10^{-5}$
Electron 100 eV	$9{,}1 \cdot 10^{-31}$	$5{,}9 \cdot 10^{6}$	0,12
Neutron 0,1 eV	$1{,}7 \cdot 10^{-27}$	$4{,}3 \cdot 10^{3}$	0,09

Scanned with OKEN Scanner

a raportului dintre modulul de elasticitate E și densitatea ρ ale acestuia: $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ *(formula lui Newton)*. Undele elastice formează obiectul de studiu al sonicității. Exemple de astfel de unde sînt undele sonore și undele de șoc.

undă electomagnetică, undă transversală generată de variația unui cîmp electromagnetic, direcțiile de oscilație ale vectorilor intensitate ai cîmpurilor electric și magnetic ($\vec{E}$ și $\vec{H}$) fiind perpendiculare între ele și pe direcția de propagare (fig. U.1). Viteza de propagare în vid este egală cu 300 000 km/s, iar într-un alt mediu cu rădăcina pătrată a produsului dintre permitivitatea și permeabilitatea lui magnetică. În ordinea frecvenței lor există unde electromagnetice radio (lungi, scurte și ultrascurte), infraroșii, luminoase, ultraviolete X și gama, lungimile lor de undă variind de la 1000 la 10^{-13} metri. → *radiație electromagnetică.*

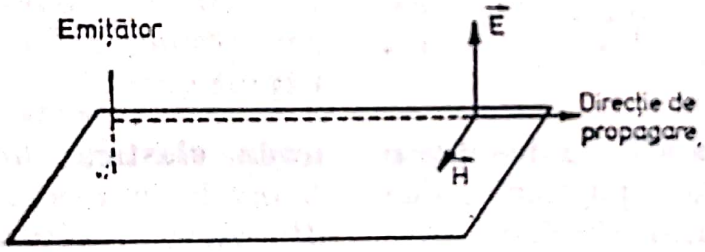


Fig. U.1. Distribuția spațială a cîmpurilor electric $\vec{E}$ și magnetic $\vec{H}$ în cazul unui emițător vertical, undele propagîndu-se în direcție orizontală.

undă Mach [mah], **undă de șoc**

undă sonoră, undă elastică a cărei frecvență este cuprinsă în intervalul 16—20 000 hertzi, putînd fi percepute de ureche.

undă staționară, fenomen caracteristic → *interferenței* a două sau mai multor unde coerente de frecvențe și amplitudini egale, caracterizat prin mișcări oscilatorii de amplitudini diferite, ale diferitelor puncte ale mediului. Punctele în care aceste amplitudini sînt maxime sau minime sînt denumite → *ventre*, și, respectiv, → *noduri*. Exemple de formare a undelor staționare sînt vibrațiile coardelor instrumentelor sonore sau vibrațiile tuburilor sonore (pentru undele sonore) și oscilațiile cîmpului electromagnetic al unui circuit oscilant (pentru undele electromagnetice).

unghi, figură formată de două semidrepte (laturile unghiului) cu originea comună (vîrful unghiului). Se măsoară în radiani (rad) și grade (°). *Unghi ascuțit* (fig. U.2a), unghi mai mic decît un unghi drept. *Unghi drept* (fig. U.2b), unghi cu laturile perpendiculare. *Unghi obtuz* (fig. U.2 c), unghi mai mare decît un unghi drept.

Scanned with OKEN Scanner

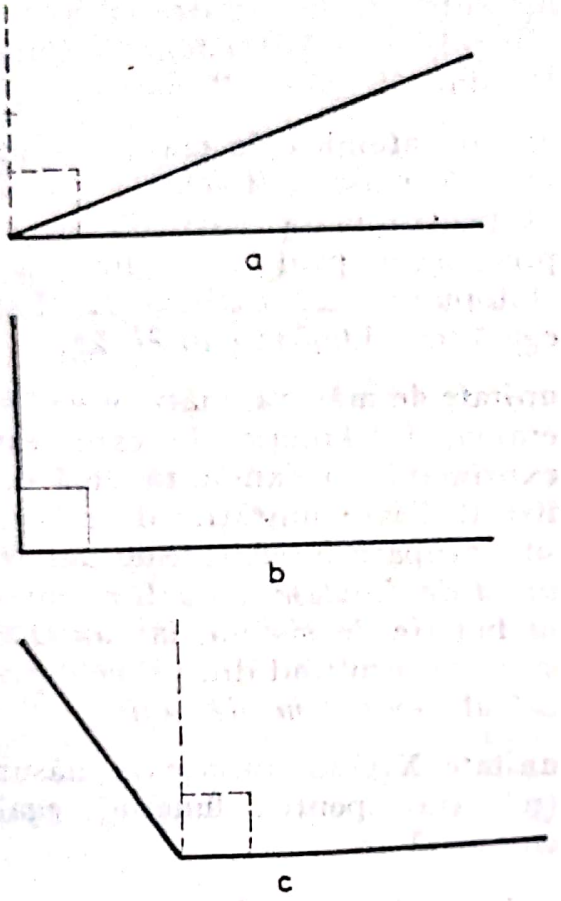


Fig. U.2

unghi Brewster ['bru:stə], unghi de incidență al unei raze de lumină pe suprafața de separare a două medii optic transparente, pentru care raza reflectată este perpendiculară pe raza refractată și, în același timp, este total polarizată (fig. U.3). Tangenta acestui unghi este egală cu indicele de refracție relativ al mediului al doilea față de mediul din care raza a provenit.

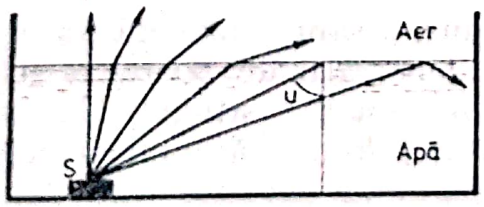


Fig. U.3. Dintre razele emise de sursa S, numai cele pentru care unghiul de incidență (la suprafața de separare apă-aer) este mai mic decît unghiul Brewster vor străbate suprafața apei.

unghi de rotație → **rotație**

unghi exterior, fiecare dintre unghiurile formate de o latură a unui triunghi cu prelungirea altei laturi. Un unghi exterior este egal cu suma unghiurilor interioare nealăturate lui.

unghi înscris în cerc, unghi cu vîrful pe un cerc, laturile sale fiind coarde în cerc. Măsura unghiului înscris este jumătate din măsura arcului subîntins.

unghi solid, porțiune din spațiu mărginită de o suprafață conică. Se măsoară în steradiani (sr).

unghiul a două curbe, unghi format de tangentele la curbe într-un punct comun.

unghiuri adiacente, două unghiuri care au același vîrf și o latură comună.

unghiuri alterne, fiecare dintre perechile de unghiuri formate de două drepte tăiate de o secantă, în interiorul sau în exteriorul regiunii determinate de cele două drepte, de o parte și de alta a secantei (fig. U.4):

A_1 și B_7, A_2 și B_8 *(alterne externe)*,

A_3 și B_5, A_4 și B_6 *(alterne interne)*.

Unghiurile alterne interne (externe) sînt egale dacă, și numai dacă, cele două drepte sînt paralele.

Scanned with OKEN Scanner

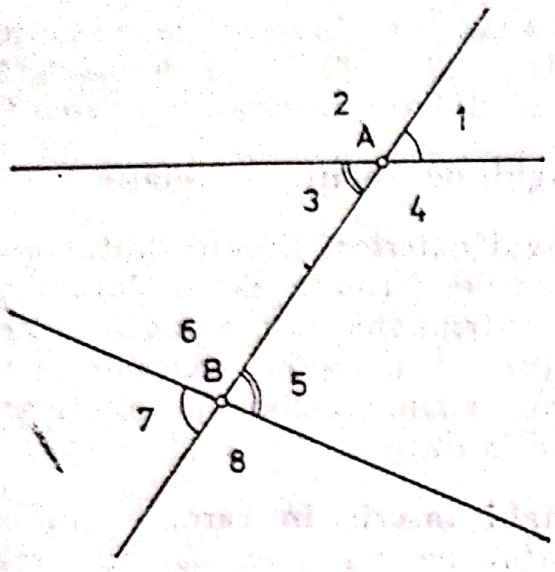


Fig. U.4.

unghiuri complementare, unghiuri a căror sumă este un unghi drept.

unghiuri corespondente, fiecare dintre perechile de unghiuri nealăturate formate de două drepte tăiate de o secantă, un unghi fiind situat între cele două drepte și celălalt în afara acelor două drepte (fig. U.4);

A_1 și B_5, A_2 și B_6, A_3 și B_7, A_4 și B_8.

Unghiurile corespondente sînt egale dacă, și numai dacă, cele două drepte sînt paralele.

unghiuri opuse la vîrf, două unghiuri la care laturile unuia sînt în prelungirea laturilor celuilalt. Unghiurile opuse la vîrf sînt egale.

unghiuri suplimentare, unghiuri a căror sumă este egală cu două unghiuri drepte.

unitate astronomică (UA), unitate de măsură (tolerată) a distanțelor folosită în astronomie, egală cu distanța medie dintre Soare și centrul de masă al sistemului Lună-Pămînt ($1{,}496 \cdot 10^{11}$ metri).

unitate atomică de masă (u), unitate de măsură (tolerată) utilizată pentru masa particulelor, reprezentată prin 1/12 din masa izotopului de carbon-12. Este egală cu $1{,}66044 \cdot 10^{-27}$ kg.

unitate de măsură, mărime scalară etalon, în funcție de care este exprimată o anumită mărime fizică. Toate unitățile de măsură sînt grupate în sisteme de unități, *unitățile fundamentale* fiind alese în funcție de sistem, iar *unitățile derivate* rezultînd din primele prin calcul. → *sistem de unități.*

unitate X (UX), unitate de măsură (tolerată), pentru lungimi, egală cu 10^{-13} m.

univers, întreaga lume înconjurătoare, nemărginită spațial sau temporal, în permanentă mișcare și transformare. Sin. *cosmos (1)*. Originea și evoluția lui constituie obiectul de studiu al cosmologiei. Limita universului observabil este într-o continuă extindere, pe măsura perfecționării instrumentelor și metodelor de observație astronomică.

Uranus, a șaptea planetă (în ordinea depărtării de Soare) a sistemului solar, situată la cca 2870 mil. km, a cărei magnitudine aparentă la opoziție este de 5,8 (limita de vizibilitate). Are diametrul de 50 800 km, masa mai mare de cca 14,5 ori decît a Pămîntului, densitatea medie de 1,56 g/cm^3, iar accelerația greutății

Scanned with OKEN Scanner

de 9,4 m/s² (la ecuator, din cauza acceleraţiei centrifuge, fiind de numai 8,8 m/s²). Rotaţia în jurul axei sale, a cărei direcţie este cuprinsă în planul orbitei, este de 10 h 49 min, iar în jurul Soarelui de cca 83,74 ani. Atmosfera planetei conţine hidrogen, heliu, metan, amoniac, avînd o temperatură de cca 100 K şi presiunea (la suprafaţă) de cca 2 atmosfere fizice. Uranus are cinci sateliţi, denumiţi, în ordinea depărtării de planetă: Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, Oberon Recent (1977), s-a descoperit că posedă, de asemenea, un inel asemănător celui al lui Saturn; înclinat cu un unghi de cca 98° faţă de planul eclipticii, acesta este situat la cca 20 000 km altitudine şi are o grosime de cca 100 km.

Ursa Mare *(Ursa Maior)*, constelaţie (fig. U.5) din emisfera boreală ce cuprinde gruparea de stele numită → *Carul Mare*. Dintre acestea, cele mai strălucitoare au magnitudinea aparentă 2 (de ex., Dubhe, Mizar).

Ursa Mică *(Ursa Minor)*, constelaţie (fig. U.5) din emisfera boreală ce cuprinde gruparea de stele numită → *Carul Mic*. În direcţia sa se află polul nord ceresc, foarte aproape de acesta fiind situată → *Steaua Polară*.

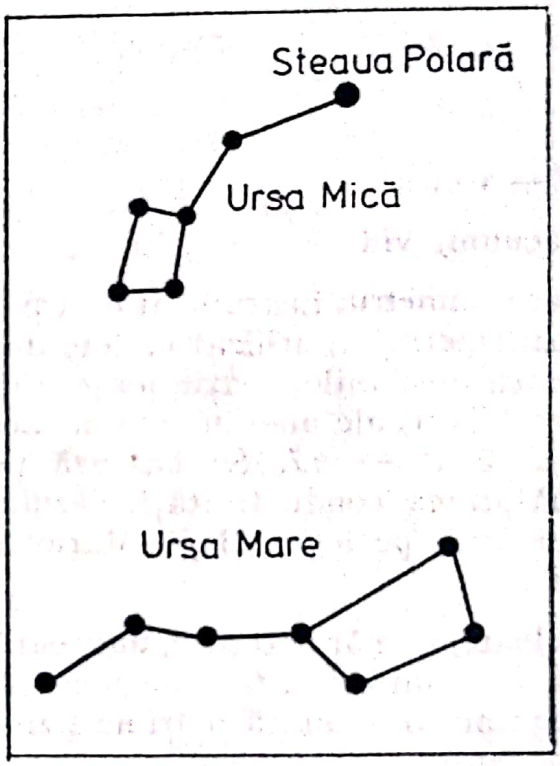


Fig. U.5. Poziţia relativă pe cer a Carului Mare şi a Carului Mic, din constelaţiile Ursa Mare şi Ursa Mică.

Scanned with OKEN Scanner

V

V → **volt**

vacuum, vid

vacuummetru, instrument de tipul manometrului, utilizat la determinarea presiunilor foarte joase (sub cca 1 Torr) ale unei incinte în care s-a făcut → *vid*. Se bazează pe măsurarea conductivității gazului rezidual, pe legea Boyle-Mariotte etc.

valoare, număr real care, împreună cu o anumită unitate de măsură, exprimă o anumită mărime fizică (scalară).

valoare numerică, număr obținut prin înlocuirea literelor dintr-o expresie algebrică cu anumite numere date.

vapori, corp aflat într-o stare asemănătoare celei gazoase, la o temperatură inferioară celei critice, ce poate fi lichefiat numai prin comprimare. Cînd un lichid se află la o anumită temperatură în echilibru cu vaporii săi, presiunea acestora este maximă, iar ei sînt denumiți *saturanți* (sau *saturați*). Vaporii a căror presiune (sau densitate) depășește (momentan) pe aceea a vaporilor saturanți poartă numele de vapori *suprasaturanți* (sau *suprasaturați*).

vaporizare, proces endoterm al trecerii unui corp din faza lichidă în cea de vapori.

var (var), unitate de măsură reprezentînd puterea reactivă a unui circuit de curent alternativ caracterizat prin valorile eficace ale tensiunii și intensității curentului de un volt și, respectiv, de un amper și printr-un defazaj dintre tensiune și curent egal cu $\pi/2$.

vase comunicante, ansamblu de vase cu forme și dimensiuni variate, aflate în legătură unele cu altele, astfel că, potrivit paradoxului hidrostatic, un lichid care a fost turnat într-unul dintre ele trece și în celelalte, ridicîndu-se la un același nivel (fig. V.1). Principiul vaselor comunicante stă la baza construirii primelor sisteme de canalizare a orașelor.

Vărsătorul *(Aquarius)*, constelație zodiacală din emisfera australă, traversată de Soare în lunile februarie și martie. Stelele cele mai strălucitoare ale sale au magnitudinea aparentă în jur de 3.

Scanned with OKEN Scanner

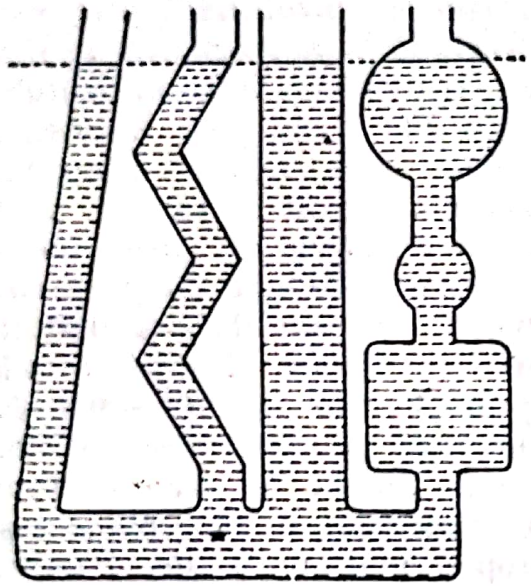


Fig. V.1

vector, obiect matematic reprezentat printr-un segment de dreaptă orientat, notat cu $\vec{v}$, $\bar{v}$ sau v (sau o altă literă). Este caracterizat prin modul, direcție, sens și punct de aplicație. *Modulul*, numit și *mărime* sau *valoare*, notat cu $|\vec{v}|$ sau v, constituie o măsură a lungimii vectorului, numeric egală cu numărul vectorilor unitate (numiți și *versori*) cuprinși în vectorul dat. *Direcția* este orice paralelă la dreapta din care face parte vectorul (numită și *suport*). *Sensul* indică orientarea vectorului. *Punctul de aplicație* al unui vector poate fi fix *(vector legat)*, în orice punct al spațiului *(vector liber)*, sau în orice punct al dreptei suport *(vector alunecător* sau *glisant)*. Un vector avînd același modul, direcție și sens cu un vector dat, dar diferind prin punctul de aplicație, se numește *vector echipolent* (vectorului respectiv). Într-un sistem de coordonate, cu originea O, un vector $\overrightarrow{OA}$ este determinat de coordonatele punctului A, numite componente. Adunarea vectorilor se efectuează după regula paralelogramului: dacă $\overrightarrow{OA}$ și $\overrightarrow{OB}$ sînt doi vectori, suma lor este vectorul $\overrightarrow{OC}$, diagonala paralelogramului avînd ca laturi pe $\overrightarrow{OA}$ și $\overrightarrow{OB}$. În acest caz, dacă (a_1, a_2, a_3) sînt componentele vectorului $\overrightarrow{OA}$ și (b_1, b_2, b_3) cele ale vectorului $\overrightarrow{OB}$, vectorul sumă $\overrightarrow{OC}$ are componentele $(a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)$. Înmulțirea cu un scalar $k (k \in R)$ a unui vector $\vec{v}$ are ca rezultat un vector de aceeași direcție cu vectorul inițial, de același sens, dacă $k > 0$, sau de sens contrar, dacă $k < 0$, și de modul egal cu $|k| \, |\vec{v}|$. Între ei vectorii se pot însuma, scădea *(→ regula paralelogramului, regula poligonului)* sau înmulți *(→ produs scalar, produs vectorial)*. Mărimile fizice ce pot fi caracterizate complet prin vectori (de ex. viteza, accelerația, forța, impulsul, intensitatea cîmpului electric) se numesc *vectoriale*. În matematica superioară noțiunea de vector are o semnificație mai generală *(→ spațiu vectorial)*.

vector de poziție, vector (fig. V.2) ce caracterizează poziția unui alt vector $(\vec{v})$ față de un punct (O), avînd punctul de aplicație în acel punct și vîrful în punctul de aplicație (M) al vectorului respectiv. Ex.: vectorul de poziție

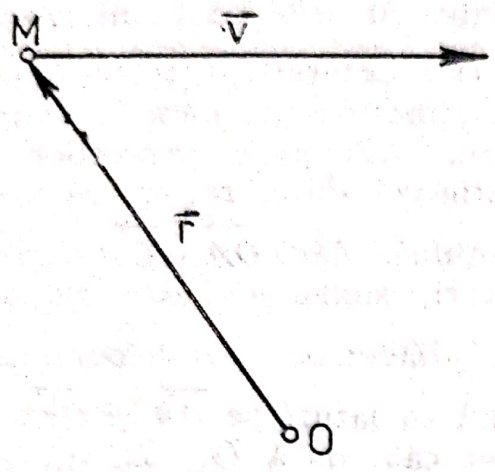


Fig. V.2

al unei forțe față de un punct (servind la calculul momentului față de acel punct).

vector de undă → **număr de undă**

Vega, una dintre cele mai strălucitoare stele de pe bolta cerească, de clasă spectrală A0, din constelația Lira (alfa), situată la cca 26 ani lumină de Soare. Are magnitudinea aparentă 0,1, temperatura superficială cca 10 000 K, raza sa fiind de trei ori mai mare decît a Soarelui, iar luminozitatea de cca 50 de ori.

ventru, domeniu al spațiului în care amplitudinea → *undei staționare,* formată printr-un fenomen de interferență, este maximă.

Venus, planeta cea mai apropiată de Soare (108,14 mil. km) după Marte, observată pe cer după apusul și înainte de răsăritul Soarelui ca luceafăr de seară și luceafăr de dimineață. Magnitudinea sa aparentă atinge valoarea −4, fiind vizibilă pe cer uneori în plină zi. Are diametrul de 12 100 km, masa de cca 0,815 și accelerația greutății de 8,6 m/s^2. Rotația în jurul axei sale este retrogradă și durează cca 243 de zile, iar revoluția în jurul Soarelui — cca 224,70 de zile. Atmosfera planetei este densă, conținînd îndeosebi dioxid de carbon, azot, oxigen și urme de gaze inerte și de vapori de apă, iar presiunea atmosferică este de cca 100 de atmosfere fizice. Temperatura la suprafață este de 600—800 K. Cele mai propice observațiilor, care se repetă la cca 18 luni, sînt perioadele în care planeta se apropie mai mult de Pămînt. Stațiile interplanetare care au explorat planeta au pus în evidență un cîmp magnetic cu intensitatea de cca 0,4 amperi pe metru, precum și existența unor forme de relief ce sugerează o activitate vulcanică anterioară.

vernier, dispozitiv al unui instrument de precizie, cu ajutorul căruia se măsoară fracțiunile de diviziuni ale unei scale. Se bazează pe proprietatea ochiului de a discerne liniile care sînt în prelungire, fiind compus dintr-o scară gradată în n (de obicei, 10) diviziuni pe care glisează o scară secundară, gradată cu $n-1$ (de obicei, 9) diviziuni. Astfel, se poate aprecia $1/n$ (1/10) dintr-o diviziune a scării principale. Forma vernierului poate fi dreaptă sau circulară.

versor, → *vector* de modul unitate. Versorii orientați după direcțiile pozitive ale axelor de coordonate se notează $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$.

vertical, semicerc mare al sferei cerești trecînd prin zenit și nadir,

Scanned with OKEN Scanner

într-un anumit loc de pe Pămînt. Verticalii ce trec prin punctele cardinale est și vest se numesc *primul* și, respectiv, *al doilea vertical*.

verticala locului, normala la suprafața geoidului în locul de observație. Abaterile ei de la direcția firului cu plumb permit stabilirea formei Pămîntului și a neomogenităților structurii sale interne.

viață medie (τ), mărime caracteristică unei particule instabile, reprezentînd durata sa medie de existență. Este egală cu intervalul de timp în care un număr oarecare de particule se reduce de e(e = 2,718281 ...) ori.

vibrație, oscilație mecanică avînd sediul în volumul unor corpuri solide, care au fost inițial supuse unei perturbații. Astfel de corpuri sînt: corzile, membranele, tuburile sonore etc.

vid, stare ideală caracteristică unui spațiu lipsit complet de atomi sau molecule; în realitate, întrucît această stare nu poate fi atinsă, noțiunea este utilizată pentru a desemna o stare de rarefiere a unui gaz a cărui presiune este mult inferioară presiunii atmosferice. Sin. *vacuum*. În funcție de valoarea acestei presiuni, există *vid slab*, *vid mediu* și *vid înaintat*. Cea mai mică valoare a presiunii atinsă este de ordinul a 10^{-11} Torr. → *vacuummetru*.

vidare, operație de eliminare a gazelor dintr-o incintă, în scopul micșorării presiunii din interiorul acesteia și al realizării → *vidului*.

viscozimetru, instrument pentru măsurarea viscozității fluidelor. Un tip frecvent utilizat în cazul lichidelor este cel denumit *Ostwald*, bazat pe determinarea intervalelor de timp în care, prin același tub capilar, trec două volume egale de lichid și de apă distilată.

viscozitate, mărime ce caracterizează vîscozitatea fluidelor. Este exprimată fie printr-o mărime denumită *(coeficient de) viscozitate dinamică*, numeric egală cu forța de frecare ce acționează asupra unei suprafețe unitare, a unui strat al fluidului, atunci cînd gradientul vitezei de curgere al tuturor straturilor, normal pe suprafața considerată, este egal cu unitatea, fie prin raportul dintre această mărime și densitatea fluidului, denumit *(coeficient de) viscozitate cinematică*. Unitățile de măsură al acestor mărimi sînt, respectiv, newtonul-secundă pe metru pătrat ($N \cdot s/m^2$) și metrul pătrat pe secundă (m^2/s) sau unitățile tolerate poise (P) și stokes (St). → tabelul *51*.

Tabelul 51

Viscozități dinamice (η) pentru diferite substanțe

Substanța	η (Pa · s)
Acetonă	0,00039
Alcool	0,00170
Apă	0,00179
Benzen	0,00090
Cloroform	0,00070
Mercur	0,00170
Toluen	0,00077

viteza luminii (c), constantă fizică universală reprezentînd viteza unei radiații luminoase (sau a oricărei radiații electromagnetice) în vid. Are valoarea de $2{,}99792458 \cdot 10^8$ m/s.

viteză (**liniară**, $\vec{v}$), mărime fizică vectorială exprimată prin raportul dintre spațiul (orientat) străbătut de un mobil și intervalul de timp corespunzător. Se măsoară în metri pe secundă (m/s). Pentru un interval de timp măsurabil, limitat, Δt, se poate calcula *viteza medie*, cu ajutorul formulei: $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$, $\Delta \vec{s}$ fiind deplasarea corespunzătoare a mobilului. Cînd acest interval este extrem de mic, tinzînd către zero, viteza astfel calculată este *instantanee*. După cum viteza este constantă în timp sau variază, mișcarea mobilului este uniformă sau variată. Forțele exterioare care acționează asupra mobilului pot produce modificarea vitezei acestuia fie în mărime (producînd o accelerație tangențială), fie ca direcție (producînd o accelerație normală). → *accelerație*.

viteză areolară (Ω), mărime fizică, reprezentată prin raportul dintre aria descrisă de raza vectoare a unui mobil și intervalul de timp corespunzător. Se măsoară în metri pătrați pe secundă (m^2/s).

viteză cosmică, viteză limită pe care trebuie să o atingă un mobil pentru a descrie o orbită geocentrică, devenind satelit artificial al Pămîntului (*prima viteză cosmică* sau *viteza circulară*, egală cu 7,9 km/s), pentru a se înscrie pe o orbită heliocentrică, devenind satelit al Soarelui (*a doua viteză cosmică*, *viteză parabolică* sau *viteză de eliberare*, egală cu 11,2 km/s), sau pentru a ieși din sfera de atracție a Soarelui părăsind sistemul solar (*a treia viteză cosmică*, de 16,7 m/s, pentru un corp lansat pe de Pămînt în sensul mișcării lui de revoluție).

viteză unghiulară ($\vec{\omega}$), mărime fizică vectorială reprezentată prin raportul dintre unghiul orientat descris de raza vectoare a unui mobil și intervalul de timp corespunzător; direcția acestui vector coincide cu axa de rotație (fig. V.3),

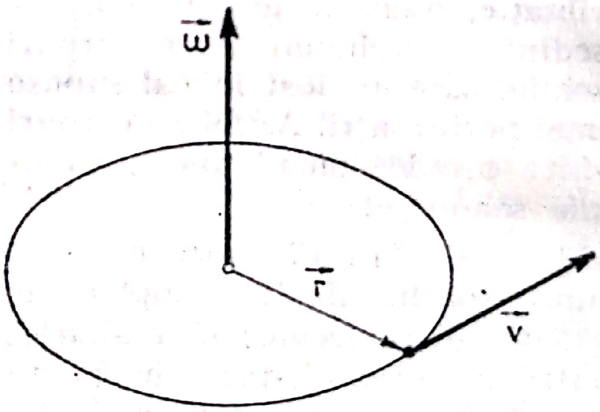


Fig. V.3. Viteza unghiulară $\vec{\omega}$ în cazul mișcării uniform circulare cu viteza $\vec{v}$ ($\vec{r}$ – raza orientată a cercului descris).

iar sensul este dat de regula burghiului (viteza liniară a mobilului fiind dată de produsul vectorial dintre viteza unghiulară și vectorul de poziție al mobilului). Se măsoară în radiani pe secundă (rad/s). După cum viteza unghiulară este constantă sau variabilă

în timp, o mișcare circulară poate fi uniformă sau variată. → *accelerație unghiulară.*

vitezometru, instrument pentru determinarea vitezei unui vehicul în raport cu un anumit sistem de referință (în general, cu suprafața Pămîntului). La vehiculele terestre, este bazat pe determinarea turației roților lor, iar la vehiculele aeriene, pe determinarea presiunii dinamice a aerului, fiind etalonat direct în unități de viteză.

vizibil, domeniu al spectrului radiației electromagnetice compus din radiații ce pot fi văzute de om, cu lungimea de undă cuprinsă între cca 400 și 760 nanometri.

vizibilitate, mărime ce caracterizează condițiile de observare a unui obiect, reprezentată prin distanța maximă de la care acesta poate fi văzut.

Vizitiul *(Auriga),* constelație din emisfera boreală, conținînd una dintre stelele cele mai strălucitoare de pe cer, → *Capella.*

vizor, dispozitiv al instrumentelor sau aparatelor optice, servind la reglarea acestora în scopul prinderii în cîmpul optic a obiectului observat.

vînt galactic, flux continuu de particule încărcate electric (electroni și ioni), prezent într-o galaxie. Sursa lui este energia radiantă a obiectelor cerești (stele, nove, pulsari etc.).

vînt solar, flux continuu de radiație corpusculară, în special de protoni, electroni, helioni, ioni de oxigen, azot și carbon, emis de Soare, cu viteze de sute de kilometri pe secundă. Interacționînd cu cîmpul magnetic terestru, formează o undă de șoc ce împiedică particulele componente să pătrundă în → *magnetosferă.* Datorită intensificării vîntului solar, aurorele polare pot fi observate în perioadele de maximă activitate solară la latitudini mai joase (pînă la cca $\pm 35^0$).

vînt stelar, flux de particule încărcate electric (electroni și ioni), asemănător vîntului solar, emis de o stea.

vîrtej, domeniu din interiorul unui fluid în mișcare, ce este caracterizat prin mișcarea de rotație a particulelor sale (format, de obicei, datorită prezenței unor obstacole). Sin. *turbion.*

vîscozitate, proprietate a tuturor fluidelor reale de a se opune curgerii, din cauza frecărilor dintre particulele lor, ca și dintre straturile lor componente alăturate. Sin. *frecare interioară.* → *viscozitate.*

volatilitate, însușirea unui lichid caracterizat printr-o presiune de vapori înaltă, de a se transforma în vapori rapid, la temperatura și presiunea obișnuită.

volatilizare, fenomen endoterm de vaporizare rapidă a unui lichid la temperatura și presiunea obișnuită.

volt (V), unitate de măsură a tensiunii electrice. Reprezintă tensiunea creată de un cîmp electric uniform, cu intensitatea de un

Scanned with OKEN Scanner

volt pe metru, pe distanța în lungul liniilor de cîmp de un metru. Este numeric egală cu tensiunea aplicată la capetele unui conductor care dezvoltă o putere de un watt, atunci cînd este străbătut de un curent electric continuu de un amper: $1\ V = \frac{1W}{1A} = 1\ m^2 \cdot kg/s^3 \cdot A$.

voltametru, instrument electric pentru măsurarea intensității curentului sau a sarcinii electrice, bazat pe determinarea masei de substanță (de ex. argint, zinc, hidrogen) depusă la catodul unei băi de electroliză.

volt-amper (V·A), unitate de măsură reprezentînd puterea aparentă a unui circuit electric în care o tensiune alternativă aplicată la capetele sale, cu valoarea eficace de un volt, duce la apariția unui curent cu intensitatea eficace de un amper: $1\ V \cdot A = 1\ m^2 \cdot kg/s^3$.

voltampermetru 1. Instrument electric pentru măsurarea produsului dintre valorile efective ale intensității și tensiunii unui curent electric alternativ. În cazul curentului continuu, prezintă aceleași indicații ca și → *wattmetrul*. 2. Instrument electric folosit pentru măsurarea fie a intensității, fie a tensiunii curentului electric, prin acționarea unui comutator (ce introduce, pe rînd, fie rezistențe adiționale, fie șunturi).

voltmetru, instrument electric pentru măsurarea tensiunii dintre două puncte ale unui circuit, montîndu-se în paralel cu acesta. În funcție de ordinul de măsură al tensiunii, există *milivoltmetre*, *voltmetre* și *kilovoltmetre*. Asemenea →*ampermetrului*, există voltmetre *electromagnetice* (sau *magnetoelectrice*), *electrodinamice* și *termice*. Măsurarea se bazează pe determinarea intensității curentului ce trece prin aparat (multiplicînd-o apoi cu rezistența internă a instrumentului). Pentru extinderea scalei sale, în serie cu rezistența sa internă se montează o → *rezistență adițională*. Un voltmetru este cu atît mai bun cu cît rezistența internă este mai mare (perturbînd mai puțin regimul electric al montajului în care se conectează). Din această cauză în ultima vreme sînt utilizate frecvent *voltmetre electronice*, care asigură rezistențe interne de ordinul milioanelor de ohmi.

volum, număr pozitiv, măsură a porțiunii din spațiu închisă de un corp geometric. Unitatea de măsură este egală cu volumul cubului avînd muchia egală cu unitatea de lungime.

volum atomic, volum al unui atom-gram dintr-un anumit element.

volum critic → punct critic

volum specific (v), mărime inversă densității, reprezentînd volumul unității de masă a unei substanțe omogene. Sin. *volum masic*. Unitatea sa de măsură este metrul cub pe kilogram (m^3/kg).

Scanned with OKEN Scanner

W

W → watt

watt (W), unitate de măsură reprezentînd puterea corespunzătoare dezvoltării unei energii de un joule într-un timp de o secundă: $1\ \mathrm{W} = \frac{1\ \mathrm{J}}{1\ \mathrm{s}} = 1\ \mathrm{m^2 \cdot kg/s^3}$. Deseori, este utilizat multiplul său egal cu 1000 W, numit *kilowatt* (kw).

wattmetru, instrument electric pentru măsurarea puterii active absorbite de un circuit electric. Este un aparat electrodinamic compus, în principiu, din două bobine învecinate legate în serie, dintre care una este mobilă, iar cealaltă este fixă. Forțele electrodinamice dintre curenții ce parcurg bobinele sînt proporționale cu produsul lor, deci cu pătratul intensității curentului măsurat. De aceea, cuplul ce deviază bobina mobilă, deci și unghiul de deviație, este proporțional cu pătratul intensității, prin urmare cu puterea consumată.

watt-secundă (W·s), unitate de măsură reprezentînd energia unui sistem cu puterea de un watt în timpul de o secundă. Este egal cu un joule.

weber ['ve:bər] (Wb), unitate de măsură a fluxului magnetic. Reprezintă fluxul unui cîmp magnetic omogen, cu inducția egală cu un tesla, printr-o suprafață normală la vectorul inducție cu aria de un metru pătrat: $1\ \mathrm{Wb} = 1\ \mathrm{T} \cdot 1\ \mathrm{m^2} = 1\ \mathrm{m^2 \cdot kg/s^2 \cdot A}$.

Scanned with OKEN Scanner

Z

zenit (Z), punct situat la intersecția verticalei locului de observație cu emisfera cerească superioară. Este diametral opus *nadirului.* → *distanță zenitală.*

zero absolut, punct de origine al → *temperaturii absolute,* corespunzător celei mai scăzute temperaturi, la care încetează teoretic orice agitație termică. În scara Celsius, are valoarea −273,15°C; practic a fost atinsă o valoare foarte apropiată de 0 K, de ordinul 10^{-6} K. Asemenea valori coborîte prezintă un interes deosebit în tehnica supraconductorilor (→ *supraconductibilitate*).

zgomot, sunet format prin suprapunerea unor unde elastice de audiofrecvență de diverse ordine de mărime, care variază în timp.

zi (d), interval de timp cuprins între două treceri succesive a Soarelui *(zi solară)* sau a unei stele *(zi siderală)* la meridianul locului. Ziua solară mijlocie este egală cu 24 de ore, iar ziua siderală — cu 23 de ore 56 de minute și 4 secunde.

zodiac, regiune a sferei cerești situată de o parte și de alta a → *eclipticii.* Este împărțită în două sectoare, denumite *zodii,* prin dreptul cărora Soarele în mișcarea sa aparentă (ca și majoritatea planetelor) trece succesiv în cele 12 luni ale anului, fiecare cuprinzînd cîte o → *constelație.*

zonă, porțiune dintr-o sferă cuprinsă între două plane paralele (fig. Z.1). Aria zonei este $A = 2\pi Rh$, unde R este raza sferei, iar h distanța între cele două plane paralele *(înălțimea zonei).*

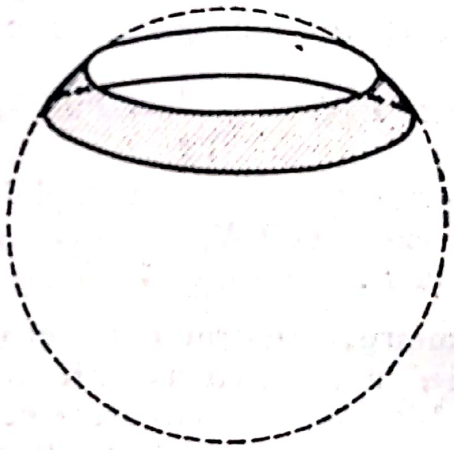


Fig. Z.1.

zonă de tăcere, domeniu al spațiului înconjurător unei surse terestre de unde, în care acestea nu pot fi puse în evidență, deși sînt recepționate la distanțe mai mari. Apare ca urmare a reflexie totale a undelor pe straturile → *ionosferei.* Astfel, un sunet poate fi perceput la o depărtare de 2 — 3 km și, de asemenea, la 170 — 200 km, între aceste două regiuni nefiind recepționat.

Scanned with OKEN Scanner

Explicînd termenii de largă circulație din domeniile matematicii, fizicii și astronomiei, „Dicționarul elementar de științe“ răspunde necesității de informare științifico-tehnică, imperios resimțită în etapa actuală de explozie informațională. Aceasta întrucît oricărui om, indiferent de sectorul său de activitate, îi este indispensabilă o pregătire multilaterală, din care nu poate lipsi cunoașterea noțiunilor fundamentale ale matematicii, fizicii și astronomiei.

EDITURA ȘTIINȚIFICĂ ȘI ENCICLOPED

Lei

Scanned with OKEN Scanner